

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE 11 CLONES DE MANGO
(*Mangífera indica L.*) VARIEDAD AZÚCAR, DEL MUNICIPIO DE
CIÉNAGA, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CARIBIA,
MUNICIPIO ZONA BANANERA DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

FERNANDO ANDRÉS GONZÁLEZ GUTIÉRREZ

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
SANTA MARTA, D.T.C.H.
2002

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE 11 CLONES DE MANGO
(*Mangífera indica L.*) VARIEDAD AZÚCAR, DEL MUNICIPIO DE
CIÉNAGA, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CARIBIA,
MUNICIPIO ZONA BANANERA DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

FERNANDO ANDRÉS GONZÁLEZ GUTIÉRREZ

Trabajo de Memoria de Grado presentado como requisito
parcial para optar al título de
Ingeniero Agrónomo.

Director
RAMIRO ÁLVAREZ GONZÁLEZ
Ingeniero Agrónomo Especialista en frutas tropicales

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
SANTA MARTA, D.T.C.H.
2002

**Los jurados examinadores de éste trabajo de memoria de
Grado no serán responsables de los conceptos e ideas
emitidas por el aspirante al título.**

Nota de aceptación

Aceptado



ANGEL CERVANTES BOHÓRQUEZ
Ingeniero Agrónomo Especialista en
frutas Tropicales.
Jurado.



GILBERTO GÓMEZ BARROS
Ingeniero Agrónomo Especialista en
frutas Tropicales.
Jurado.

Santa Marta, 16 de Agosto del 2002

Con todo el corazón dedico a Dios por colmarme de sabiduría y esfuerzo para alcanzar éste triunfo, que sin Él, nada de esto sería posible.

A mi madre Ana Gutiérrez por el sacrificio inmenso, para brindarme lo mejor durante este camino.

A mi hermano Carlos González, por su apoyo en todo momento.

A mi abuela Silvia Bruges por su motivación a seguir adelante siempre.

A todos mis familiares y amigos que me ayudaron a alcanzar ésta meta.

Fernando.

AGRADECIMIENTOS

Ramiro Álvarez González, Ingeniero Agrónomo, Especialista en frutas Tropicales, Investigador del C.I. Caribia de CORPOICA, Director de la Memoria de Grado.

Ángel Cervantes Bohórquez, Ingeniero Agrónomo, Especialista en frutas Tropicales, profesor de Entomología Económica y cultivos de la Universidad del Magdalena, Jurado de la Memoria de Grado.

Gilberto Gómez Barros, Ingeniero Agrónomo, Especialista en frutas Tropicales, Investigador del C.I. Caribia de CORPOICA, Jurado de la Memoria de Grado.

Manuel Pinto Zapata, Ingeniero Agrónomo, Especialista en Tuberosas tropicales, Investigador del C.I. Caribia de COPOICA, por su colaboración en la Investigación.

Edinson Castro, auxiliar del laboratorio de Fisiología Vegetal del C.I. Caribia de CORPOICA, por su colaboración en el laboratorio.

Miguel Núñez, auxiliar del laboratorio de Fisiología Vegetal del C.I. Caribia de COPOICA, por su colaboración en el procesamiento de muestras.

Al personal directivo y técnico del C.I Caribia de CORPOICA.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de ésta investigación.

IA
00540

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.	24
1. ANTECEDENTES.	28
2. MATERIALES Y MÉTODOS.	43
2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA.	43
2.1.1 Características generales del área.	43
2.1.2 Características climáticas del área.	44
2.1.2.1 Brillo solar.	44
2.1.2.2 Temperatura media.	45
2.1.2.3 Precipitación.	46
2.1.2.4 Humedad relativa.	47
2.2 ORIGEN DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA.	47
2.3 DISEÑO METODOLÓGICO.	49
2.4 TOMA Y MANEJO DE MUESTRAS DE CAMPO	50
2.4.1 Altura del árbol.	50
2.4.2 Grosor del tallo.	50
2.4.3 Diámetro de copa.	50
2.4.4 Vigor del árbol.	51
2.4.5 Color de rebrote vegetativo.	51
2.4.6 Panículas semanales.	51
2.4.7 Peso total de frutos por árbol.	51
2.4.8 Número total de frutos por árbol.	51
2.5 TRABAJO DE LABORATORIO.	52
2.5.1 Color de la inflorescencia.	52
2.5.2 Longitud de inflorescencia.	52
2.5.3 Número de raquis por inflorescencia.	52
2.5.4 Número de flores totales por panículas.	52
2.5.5 Número de flores masculinas.	53
2.5.6 Número de flores hemafroditas.	53
2.5.7 Longitud del fruto.	53
2.5.8 Diámetro del fruto.	53
2.5.9 Toma del fruto.	54
2.5.10 Color de epidermis.	54
2.5.11 Color de la pulpa.	54
2.5.12 Peso del fruto.	54

2.5.13	Peso de la epidermis.	54
2.5.14	Peso de la pulpa.	55
2.5.15	Peso de la fibra.	55
2.5.16	Peso de la semilla.	55
2.5.17	Sólidos solubles.	55
2.5.18	Acidez titulable.	55
2.6	CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR.	56
2.6.1	Datos del lugar.	56
2.6.2	Datos de la planta del estudio.	57
2.6.2.1	Método de propagación.	57
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	58
3.1	PARÁMETROS DE LA CARACTERIZACIÓN.	58
3.1.1	Caracteres primarios.	58
3.1.1.1	Edad de los frutos.	58
3.1.1.2	Color de la epidermis.	59
3.1.1.3	Forma del fruto.	61
3.1.2	Forma de las hojas.	61
3.1.3	Color de las hojas.	80
3.1.4	Forma de las inflorescencias.	89
3.1.5	Hábitos de crecimientos.	
3.2	PARÁMETROS CUANTIFICABLES.	120
4.	CONCLUSIONES.	144
	BIBLIOGRAFÍA.	150
	ANEXOS.	152

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Datos promedios anuales de las características climáticas del Centro de Investigación Caribia.	43
Tabla 2. Origen de 11 Clones de mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar del municipio de Ciénaga, en el C.I Caribia, CORPOICA.	48
Tabla 3. Distribución experimental de cada uno de los Clones de mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar en relación a las repeticiones con sus respectivas parcelas.	50
Tabla 4. Descripción estadística del diámetro longitudinal en centímetros del fruto de cada uno de los Clones de mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	121
Tabla 5. Descripción estadística de 11 clones según el diámetro transversal en centímetros de los frutos por árbol de mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	122
Tabla 6. Descripción estadística de 11 clones según el peso de la epidermis por árbol de mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	123
Tabla 7. Descripción estadística de 11 clones, según el peso de la pulpa por árbol de mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	124
Tabla 8. Descripción estadística de 11 clones según el peso de la fibra en gramo por árbol de mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	125
Tabla 9. Descripción estadística de 11 clones según el peso de la semilla en gramo por árbol de mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	125

Tabla 10. Descripción estadística de 11 clones según el grosor del tallo en centímetros por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> . A los cuatro años de establecido.	126
Tabla 11. Descripción estadística de 11 clones según la altura del árbol en metros por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> . A los cuatro años de establecido.	127
Tabla 12. Descripción estadística de 11 clones según la altura del árbol con relación al Ecuador en metros por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> , a los cuatro años de establecido.	127
Tabla 13. Descripción estadística de 11 clones según la altura del árbol con relación a la base de la copa en metros por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> .	128
Tabla 14. Descripción estadística de 11 clones según el diámetro de copa en la dirección Norte-Sur por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> , a los cuatro años de establecido.	129
Tabla 15. Descripción estadística de once (11) clones según el diámetro de copa en la dirección Este-Oeste, por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> .	129
Tabla 16. Descripción estadística de 11 clones según el número de flores hermafroditas por panículas por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> .	130
Tabla 17. Descripción estadística de 11 clones según el número de flores masculinas por panículas por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> .	131
Tabla 18. Descripción estadística de 11 clones según el número de raquis por panículas por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> .	132
Tabla 19. Descripción estadística de 11 clones según la longitud de las panículas en centímetros por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> .	132
Tabla 20. Descripción estadística de 11 clones según los sólidos solubles expresados en grados brix por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar</i> .	133

Tabla 21. Porcentaje de acidez de los frutos de 11 clones por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	134
Tabla 22. Descripción estadística de 11 clones según el peso de los frutos por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	135
Tabla 23. Tabla de rangos de comparación de 11 clones según el peso de los frutos por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	136
Tabla 24. Tabla de rangos múltiples de 11 clones según el peso de los frutos por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	136
Tabla 25. Descripción estadística de 11 clones según el número de panículas por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	138
Tabla 26. Tabla de rangos de comparación de 11 clones según el número de panículas por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	139
Tabla 27. Tabla de Promedio y Grupo de 11 clones según el número de panículas por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	139
Tabla 28. Descripción estadística de 11 clones según el peso de frutos cosechados en gramos por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	141
Tabla 29. Tabla de rangos de comparación de 11 clones según el peso de frutos cosechados por árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	142
Tabla 30. Tabla de rangos múltiples de 11 clones según el peso de frutos cosechados por árbol a los cuatro años de establecido de mango (<i>Mangifera indica L</i>) <i>variedad azúcar.</i>	142

LISTA DE FIGURAS

Pág.

- Figura 1. Forma redondeada y color verde amarilloso con lenticelos rojos de la epidermis de los frutos del clon 86310 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 62
- Figura 2. Forma redondeada y color verde amarilloso de la epidermis de los frutos del clon 86815 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 63
- Figura 3. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86861 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 64
- Figura 4. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86008 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 65
- Figura 5. Forma redondeada y color amarillo con lentécelos rojos de la epidermis de los frutos del clon 86511 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 66
- Figura 6. Forma redondeada y color amarillo con lentécelos rojos de la epidermis de los frutos del clon 86865 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 67
- Figura 7. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86006 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 68
- Figura 8. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86707 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 69
- Figura 9. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86212 del mango (***Mangífera indica L.***) variedad

azúcar.	70
Figura 10. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86816 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	71
Figura 11. Forma redondeada y color verde de la epidermis de los frutos del clon 86007 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	72
Figura 12. Forma lanceolada, punta acuminada, margen plano y textura coriácea para las hojas del clon 86707 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	73
Figura 13. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86816 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	74
Figura 14. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea para las hojas del clon 86865 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	75
Figura 15. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea para las hojas de los frutos del clon 86006 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	76
Figura 16. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86511 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	77
Figura 17. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86212 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	78
Figura 18. Forma oblonga lanceolada, punta obtusa, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86861 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	79
Figura 19. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86815 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	81
Figura 20. Forma lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86007 del mango	

(<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	82
Figura 21. Forma lanceolada, punta aguda, margen ondulado y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86310 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	83
Figura 22. Forma elíptica lanceolada, punta acuminada, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86008 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	84
Figura 23. Color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos del clon 86008 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	85
Figura 24. Color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos del clon 86310 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	86
Figura 25. Color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos del clon 86007 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	87
Figura 26. Color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos del clon 86815 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	88
Figura 27. Color rojo ladrillo claro en los rebrotes vegetativos del clon 86865 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	90
Figura 28. Color marrón claro en los rebrotes vegetativos del clon 86861 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	91
Figura 29. Color marrón claro en los rebrotes vegetativos del clon 86816 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	92
Figura 30. Color marrón claro en los rebrotes vegetativos del clon 86212 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	93
Figura 31. Color marrón claro en los rebrotes vegetativos del clon 86707 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	94
Figura 32. Color verde con un marrón suave oscuro en los rebrotes vegetativos del clon 86006 del mango (<i>Mangífera indica</i> L.) variedad azúcar.	95

Figura 33. Color verde con un marrón suave oscuro en los rebrotes vegetativos del clon 86511 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	96
Figura 34. Inflorescencia de forma cónica del clon 86006 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	98
Figura 35. Inflorescencia de forma cónica del clon 86707 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	99
Figura 36. Inflorescencia de forma cónica del clon 86007 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	100
Figura 37. Inflorescencia de forma cónica del clon 86212 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	101
Figura 38. Inflorescencia de forma cónica del clon 86511 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	102
Figura 39. Inflorescencia de forma cónica del clon 86008 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	103
Figura 40. Inflorescencia de forma cónica del clon 86816 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	104
Figura 41. Inflorescencia de forma piramidal del clon 86815 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	105
Figura 42. Inflorescencia de forma piramidal del clon 86310 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	106
Figura 43. Inflorescencia de forma piramidal del clon 86865 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	107
Figura 44. Inflorescencia de forma piramidal del clon 86861 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	108
Figura 45. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86815 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	109
Figura 46. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86861 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	110

Figura 47. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86310 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	111
Figura 48. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86816 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	112
Figura 49. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86511 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	113
Figura 50. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86008 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	114
Figura 51. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86212 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	115
Figura 52. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86007 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	116
Figura 53. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86707 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	117
Figura 54. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86006 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	118
Figura 55. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86865 del mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	119

LISTA DE GRÁFICAS

pág.

- Gráfica 1. Diagrama de Media para el peso total en gramos de frutos por árbol de 11 clones de mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 137
- Gráfica 2. Diagrama de Media para el número de panículas por árbol de 11 clones de mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 140
- Gráfica 3. Diagrama de Media para el peso total en gramos de frutos cosechados por árbol de 11 clones de mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar. 143

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Caracteres empleados en 1956 para clasificar algunas de las variedades existentes en la India.	153
Anexo B. Característica del fruto de mango (<i>Mangífera indica L</i>) variedad azúcar.	154
Anexo C. Formas del fruto del árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) variedad azúcar.	155
Anexo D. Formas de la hoja del árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) variedad azúcar.	156
Anexo E. Formas de la punta de la hoja del árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) variedad azúcar.	157
Anexo F. Formas del margen de la hoja del árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) variedad azúcar.	158
Anexo G. Formas de las inflorescencias del árbol de mango (<i>Mangífera indica L</i>) variedad azúcar.	159
Anexo H. Ubicación geográfica del corregimiento de Sevilla municipio Zona Bananera, Departamento del Magdalena, Colombia.	160
Anexo I. Fórmula para obtener el porcentaje de acidez de cada uno de los clones de Mango (<i>Mangífera indica L.</i>) variedad azúcar.	161

RESUMEN

La presente investigación se realizó bajo condiciones de campo y laboratorio en el centro de investigación CARIBIA de CORPOICA, localizado en el corregimiento de Sevilla, municipio Zona Bananera departamento del Magdalena.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar y evaluar 11 clones sobresalientes de mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar, provenientes del municipio de Ciénaga, al cuarto año de establecido y segundo en producción.

El estudio se efectuó con 11 clones de mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar proveniente de una selección realizada en agosto de 1986 en diversas localidades productoras de mango del municipio de Ciénaga en el departamento del Magdalena.

El estudio se realizó entre los meses de diciembre de 1999 a julio de 2000, tiempo durante el cual se tomaron las muestras y se hicieron los respectivos análisis de laboratorio. Se utilizó el diseño estadístico de

bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, en parcelas de nueve árboles cada una, a una distancia de 11 x 11 metros entre planta, sembrados en triangulo; la información se tomó del árbol central de cada parcela.

Los parámetros evaluados fueron: altura del árbol, vigor del árbol, grosor del tallo, diámetro de copa, color de rebrote vegetativo, número de paniculas por árbol, número de racimo por árbol, longitud de inflorescencia, número de raquis por inflorescencia, número de flores totales por panícula, porcentaje de flores masculinas, porcentajes de flores hermafroditas, forma de frutos, longitud de frutos, diámetros del fruto color, de la epidermis, color de la pulpa, peso de fruto, peso de semilla, peso de la epidermis, peso de la pulpa, porcentaje de fibra, sólidos solubles y acidez.

Los datos obtenidos para su análisis estadístico fueron primero validos suponiendo que se ajuste al comportamiento de una distribución normal y sus varianza fueran similares, supuesto comprobados por medio de los test de Kolmogorov - Smirnov y test de Barlett respectivamente. Al cabo de los cuales se procedió a evaluar la existencia grupos estadísticos considerado a estos como diferencias entre los tratamientos a través de una prueba de comparación múltiple para determinar si

existieron diferencias, estadísticas y que no son debidas al azar. Algunos supuestos no se cumplieron lo cual llevo a utilizar la prueba de Krucall - Wallis. Todos los test se efectuaron empleado el programa estadístico STATGRAPHIS Plus para Windows 3.0.

El análisis de varianza mostró que las variables relacionadas con el número de caquis, longitud del caquis, porcentaje de flores masculinas, porcentaje de flores hermafroditas, altura del árbol, altura del ecuador, altura de la base, diámetro Este-Oeste, diámetro Norte-Sur, diámetro del tronco, ancho del fruto, largo del fruto, porcentaje de peso fibra, grados Brix, porcentaje de la epidermis, porcentaje de peso de la semilla y porcentaje de peso de la pulpa, no mostraron ninguna diferencia estadísticamente significativa.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación solo se observaron diferencias estadísticas significativas en las variables: peso total de frutos maduros, número de canículas y peso promedio de los frutos.

El clon 86865 se destacó por presentar un mayor porcentaje de peso de la epidermis y fibra. También la altura del árbol con relación al Ecuador y el diámetro de copa de Este a Oeste.

El clon 86212 fue el que sobresalió en las variedades relacionadas con el diámetro longitudinal de los frutos, en la altura del árbol con relación a la base de la copa y en número de caquis emitidos por panículas.

El clon 86511 en las variables como el peso de la semilla, la altura del árbol y los sólidos solubles expresados en grados Brix, obtuvo los mejores resultados.

Otros clones como el 86816 y el 86861, también se caracterizan por sobresalir en algunas variables estudiadas.

El clon 86006 mostró los más bajos resultados en variables tales como: grosor del tallo, altura del árbol, altura del árbol con relación a la base de la copa, diámetro de la copa de Norte a sur, número de flores hermafroditas y en los sólidos solubles expresados en grados Brix.

El clon 86707 presentó los más bajos resultados en las variables del diámetro transversal y el número de flores masculinas.

El clon 86815 en las variables del diámetro de copa Este-Oeste y en la altura del árbol con relación al Ecuador, mostró los resultados más bajos.

INTRODUCCIÓN

El mango (*Mangífera indica L.*) es un frutal importante desde el punto de vista económico, para la producción agrícola de los países tropicales y subtropicales por sus características organoléptica: aroma, color, sabor, tamaño, alto valor nutritivo y otros; de esta especie, la variedad azúcar es considerada como un excelente producto para el consumo fresco y su procesamiento agroindustrial tanto para mercado interno como externo.

La Costa Atlántica se encuentra dentro de las regiones con un alto potencial para iniciar programas de fruticultura moderna, gracias a su posición geográfica, la diversidad de suelos y climas apropiados para estos cultivos, así mismo, la presencia de puertos marítimos y aéreos cercanos como los de Cartagena, Barranquilla y Santa Marta, sumado a la red vial aumenta las posibilidades de éxitos en proyectos frutícolas en nuestra región.

El cultivo de mango, variedad azúcar se realiza en la costa Atlántica especialmente en el departamento del Magdalena, en los municipios de

Santa Marta, Ciénaga y Zona Bananera, con un bajo nivel tecnológico respecto a los factores que ejercen influencias en la obtención de una óptima calidad en la cosecha.

Actualmente la mayor parte de la producción de mango de azúcar se obtiene de árboles caseros provenientes en su mayoría de semillas sexuales lo cual ocasiona una gran variedad genética, contemplando con el hecho de estar sembrados sin ningún criterio comercial, por lo tanto, no hay un mercado racional, por la diversas cualidades cosechadas (diferentes tamaños, pesos, características organolépticas, etc.). La mayor producción de esta fruta está en manos de pequeños productores de economía campesina, sin manejo de criterios de calidad, agroindustrial y una inadecuada articulación entre los organismos de investigación y del sector privado.

La producción y comercialización del mango, se ve afectado negativamente debido a los múltiples factores que dependen en gran medida al pobre manejo en la fase de precosecha y poscosecha, que son factibles de mejorar a través de la generación de tecnologías encaminadas a una adecuada utilización y manejo de las técnicas propias para el cultivo de mango de azúcar.

Se han logrado avances importantes como la determinación del momento óptimo de cosecha, manejo de cosecha de esta variedad, existiendo un problema fundamental en la variedad azúcar, que es la baja disponibilidad de materiales de siembra de óptima calidad, como consecuencia del desconocimiento de los diversos genotipos de éste cultivo.

El objetivo general de esta investigación fue caracterizar y evaluar 11 clones sobresalientes de mango (***Mangífera indica L.***) variedad azúcar, provenientes del municipio de Ciénaga, al cuarto año de establecido.

El modelo del diseño experimental utilizado fue el de bloques completamente al azar; donde se aplicaron 11 tratamientos (clones). Cada tratamiento se replicó cuatro veces, en parcelas de nueve árboles cada una, sembradas a cada parcela para recolectar la información.

La trascendencia de esta investigación radica en el hecho de que son pocos los estudios que se han realizado en la caracterización y evaluación del mango de azúcar, lo cual se constituye en un aporte de nuevos conocimientos generadores de tecnologías conducentes a un mejor manejo técnico de ésta variedad; los resultados de esta

investigación están a disposición de todo el sector agrario, para que aprovechen esta información, y obtengan mayor rendimiento y calidad en sus cultivos.



1. ANTECEDENTES

Calderón (2), indica el mango (*Mangífera indica L.*), variedad azúcar pertenece a la familia **anacardiaceae**, se conocen 64 géneros reconocidos y 600 especies de las cuales 16 especies son comestibles. Su origen hindú - birmano (Norte de la India) y no es aventurado asegurar que se cultiva hace mas de 400 años en el mundo.

Los miembros de esta familia se caracterizan por ser árboles corpulentos de 10 a 30 metros de altura, siempre verde, excepto en los periodos de crecimientos vegetativo, en los cuales las hojas al principio presentan un color púrpura rojizo, pasando luego de verde brillante a verde oscuro, - Montenegro y Suárez (12), las ramas son gruesas y robustas, frecuentemente en grupos alternos, hojas lanceoladas elíptica de 10 a 30 centímetros de largo y de tres (3) a cinco (5) centímetros de ancho; muestra nervaduras visiblemente reticuladas con una nervadura media verde robusta y conspicua. Avilan (1).

Las flores de mango se presentan en panículas terminales o axilares de cinco (5) a 45 centímetros de largo, muy ramificados el raquis es de

color rosado violeta algunas veces verde amarillentas, presentan flores hermafrodita y masculinas mezcladas en la misma panícula. Tienen cinco sépalos libres caedizos, aovados, agudos de color verde amarillento, presenta cinco estambres, pero solo uno de ellos esta bien desarrollado, en la flor hermafrodita, el ovario es conspicuo, globoso, de color limón, de 1 - 15 mm de diámetros; el estilo es lateral y el estigma es pequeño y terminal. Avilan (1).

En cada panícula se encuentran entre 200 y 400 flores masculinas y hermafroditas, encontrándose las masculinas en mayor cantidad, sin embargo, a pesar de la gran cantidad de flores no todas son fecundadas, en razón de la polinización que generalmente es cruzada, además la estructura floral es pequeña y dificulta este proceso, aunque existente variedades que se autofecundan. Soto (18).

Montenegro y Suárez (12). La fruta del mango es una drupa carnosa en la que el tamaño, forma, sabor, aroma, coloración, presencia de fibra en pulpa y característica químicas considerablemente de acuerdo a la variedad.

Lagos (8). La semilla esta cubierta por las testas y el tegumento esta constituida en su mayor parte por los cotiledones, además no contienen endosperma.

León J. (10), reporta que la fibra es suministrada por el endocarpio, el cual es duro y su cara externa se prolonga en numerosa fibras, mientras que es liso en la interna, además la cantidad y la longitud de la fibra, así como el color del fruto ser alterados ligeramente por el clima.

Montenegro y Suárez (12), afirma que el crecimiento de mango es caracterizado por el desarrollo organizado de sus diversas partes, que influyen una diferenciación armónica de los tejidos.

En los estudios realizados por Medina se determinó que el endocarpio aumenta a una tasa más rápida que la semilla de modo que hay espacio no ovárico hasta cerca, de 10 semanas después de la fertilización, pasado éste periodo, el endocarpio desarrolla un tegumento rígido y coriáceo que envuelve la semilla comúnmente llamado corozo el endurecimiento del endocarpio esta relacionado directamente con la sensación abrupta del crecimiento de la semilla. (11).

Medina J. (11), registra que la variedad paheri, durante las primeras doce (12) semanas, el fruto alcanza a tener el 90 % de su longitud y el 60 % de su peso.

La variedad Da Sehrí el fruto alcanza el 80% del crecimiento durante el primer mes, el 18% en el segundo mes y el 2% en el tercer mes, en tanto que la variedad logra, el crecimiento con relación al mismo tiempo empleado anteriormente, correspondido al 70%, 28% y 2% respectivamente.

Singh (19), encontró que algunas variedades de mango el crecimiento del fruto cesa por completo entre la cuarta y quinta semana antes de alcanzar su madurez fisiológica.

La madurez fisiológica en mango variedad azúcar ocurre en la décima primera semana del desarrollo, después del estado alfiler, momento en el cual el ovario se encuentra fecundado, con este lapso de tiempo el fruto ha alcanzado su forma típica oblonga - oval; mientras que el crecimiento de los frutos en las primeras semanas de desarrollo es más rápido en la longitud que en cuanto al peso, ya que en la séptima semana ha logrado el 90% del largo total promedio, debido a que en la novena semana alcanza entre el 60% y el 72% de su peso fresco, y la

contribución relativa de la epidermis y la semilla se estabilizan entre el 11% y el 12% y el mesocarpio entre el 75 y 80 % del total. Montenegro y Suárez. (12).

Los principales ácidos que se han identificado en el mango son el cítrico, el málico y el ascórbico aunque algunos autores aseguran que es el ácido málico el que más contribuye a esta acidez. Ríos (16).

El contenido de ácido ascórbico, alcanza el máximo a las cinco semanas, declina, luego hasta las ocho semanas y presentan cambios regulares en el contenido de azúcares. Laksminarayana (9).

Los frutos cosechados con sus semanas de desarrollo presentan niveles mas altos de ácido que las cosechas a las once semanas, la acidez optima o moderada se obtuvo en frutos cosechados con trece semanas de desarrollo. Laksminarayana (9).

Mudí y Reddy (13), citan que durante la maduración de los mangos hay una considerable disminución de la acidez en los frutos, combinados el de 2,2 a 5,5, se han informado que los contenidos de ácido cítrico, málico y ascórbico disminuye de 10 % 40 % y 2,5 respectivamente.

Montenegro y Suárez (12), exponen que en los frutos verdes se alcanzan a encontrar hasta un 5% de ácido cítrico, mientras que en los maduros van de 0,1 hasta 0,5%. Durante la fase de maduración del mango ocurren una serie de cambios en la composición química y bioquímica.

En la variedad Alfonso se determinó que en el proceso de maduración el almidón era hidrolizado por completo formándose sucrosa. Además ocurre un aumento del gradual en sacarosa glucosa y fructuosa con el avance en la maduración. Ríos (16).

En el proceso de maduración los azúcares aumentan de dos (2) a tres (3) veces en la variedad keitt, después de siete días de almacenamiento, la acidez titulable disminuyó cinco (5) veces al noveno día. Lagos. (8).

En la variedad haden los frutos alcanzan un promedio de 300 gramos a las 16 semanas de cosechado, y en el proceso de maduración el pH llega hasta 3,2 y el contenido de sólidos solubles alcanza el 14,56% mientras que en la variedad Irwin, los frutos alcanzan promedios de 325 gramos con acidez titulable 0.23% y contenidos solubles de 17,76%, con la variedad tommy Atkis los frutos cosechados en este intervalo de

tiempo alcanza peso promedio de 600 gr. con acidez titulable de 0.24% y niveles de 14, 56% de sólidos solubles, según datos obtenidos de centro nacional de investigaciones Agropecuarias Natima y Palmira.

Montenegro y Suárez (12), mencionan que la maduración del mango variedad azúcar a temperatura ambiente (29°) presenta concentraciones de sólidos solubles que fluctúan en 9,89° Brix a 17,95° Brix, observando que a los dos días de almacenamiento los sólidos eran de 10° Brix a 18,2 % Brix aumentando paulatinamente los valores.

Se ha establecido que el comportamiento de la variedad azúcar en los municipios de Ciénaga con relación a las dos cosechas que sucedieron en el periodo de 1992 fueron los siguientes: en la cosecha principal los promedios de emisión de panículas semanal fue de 42,3 inflorescencia, teniendo en cuenta el estado de alfiler, o momento en el cual más del 50% de las flores de las panículas se encuentran fecundadas, y se observan la flor con un tamaño de 2 - 4 mm, mientras que en la cosecha de mitad de año (mitaca), el ciclo de emisión promedio semanal fue de 27,3 panículas por árbol, alcanzando mayor emisión en la cosecha principal. Montenegro y Suárez (12).

La longitud promedio de los frutos, de la variedad azúcar, alcanzaron 6,84 cm en la cosecha principal y 7,84 cm en la mitaca; los diámetros transversales obtenidos para la variedad azúcar fueron de 5,44 a 5,74 cm en la cosecha principal, y de 5,91 a 6,14 cm en la cosecha de mitad de año (Mitaca). Montenegro y Suárez (12).

En ambas cosechas el fruto alcanza el 50% de su longitud total promedio, después del primer mes y el resto entre el segundo y tercero de tal forma que para la séptima semana ha alcanzado el 90% de largo total promedio. (12).

En cuanto al color, hacia las 15 semanas la epidermis toma la coloración normal de la variedad, la cual va desde amarilla hasta rojiza, excepto para aquellas frutas que no han recibido una cantidad suficiente de luz, los cuales permanecen verdes. (12).

Los contenidos de los sólidos solubles en la variedad azúcar promedio en la cosecha principal fue de 18,36° Brix y de 16,08° Brix en la cosecha de mitaca; al comparar estos contenidos de sólidos solubles con la variedad Haden (13,30° Brix), Kent (18,16° Brix) y Tommy Atkins (14,56° Brix), entre otras se clasificaría como alta dentro de los cultivares de mango. Montenegro y Suárez (12).

En la variedad mango azúcar los frutos se deben cosechar con 14 semanas de edad, los cuales soportan siete días adicionales de almacenamiento en condiciones ambientales de temperatura. (12).

La importancia dentro del mercado interno es que Colombia posee grandes extensiones de tierra ecológicamente óptimas para el cultivo de mango, según Pérez (14), en la Costa Atlántica hay alrededor de 350.000 mil hectáreas, aptas para la siembra de frutales y de las cuales unas 4.500 ha, sembradas en mango, con un nivel tecnológico bajo con solo 300 ha, con la variedad de mango de azúcar. En el departamento del Magdalena actualmente la producción de mango variedad azúcar se obtienen de árboles caseros provenientes en su mayoría de semillas sexual, por lo tanto se presenta una alta heterocigosis que conlleva a una falta de uniformidad en las huertas expresándolas en magnitud de la producción, calidad de los frutos y exigencias agronómicas, etc.

El mango variedad azúcar es una fruta rica en azúcares, vitaminas A y C, riboflavina y tiamina. El mango cuenta con una gran aceptación en el mercado nacional e internacional y es importante en la alimentación humana como producto de consumo fresco y sus múltiples aplicaciones alimenticias, basadas en su valor nutritivo. Gómez (6). Con el fin de

atender esta demanda, se requiere establecer huertos comerciales productivos y de buena calidad de fruto. Para lograr esto, es necesario caracterizar, evaluar clones sobresalientes en la región y seleccionar los más promisorios en rendimiento y calidad de frutos, para multiplicarlos en rendimiento y calidad de frutos, para multiplicarlos y sembrar huertos comerciales. Pérez (14).

La caracterización permite una discriminación fácil y rápida entre fenotipos, generalmente son caracteres altamente herédales, que pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresa igualmente en todos los ambientes. Además puede incluir un número limitado de caracteres adicionales que son deseables, según el consenso de los usuarios de cultivo en particular. (7).

En la evaluación muchos de los descriptores son susceptibles a las diferencias ambientales, pero son generalmente útiles en la mejora de un cultivo y otros pueden involucrar la caracterización bioquímica o molecular, ellos rendimientos, productivo agronómica, susceptibilidad al estrés y carácter bioquímico y citológico. (7).

En 1956 se clasificaron algunas de las variedades existentes en la india, empleando caracteres primarios, secundarios y terciarios. (Ver Anexo A).

Caracteres primarios.

- Forma del fruto.
- Forma del pico.

Caracteres secundarios.

- Forma del tipo de la hoja.
- Forma de plegarse las hojas.

Caracteres terciarios.

- Forma de la inflorescencia.
- Forma de las hojas.
- Naturaleza de la venación en la semilla.
- Semilla.
- Fibra.
- Forma de las espaldas de las semillas.

- Coloración de las hojas emergentes.

Los caracteres primarios se emplean para distinguir grupos de variedades, los secundarios para distinguir subgrupos y los terciarios para diferenciar las variedades. Singh (19).

Para determinar la caracterización y evaluación que se consideraron en la presente investigación se tuvieron en cuenta los parámetros planteados por la IBPGR (CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS PLANTAS) que fueron los siguientes:

Datos del lugar.

- País de la caracterización.
- Lugar (instituto de investigación).
- Nombre de personas a cargo de la caracterización.
- Fecha específica de siembra.

Datos de plantas.

- Vegetativo.

- Método de propagación (interno – yema -, injerto por aproximación, semilla, otro).

Nombre del patrón en el cual se injerto la accesión.

Hábito del árbol.

- Erecto.
- Intermedio.
- Distribuido.

Altura del árbol (m).

- Aspecto del fruto. (ver anexo B.).
- Forma del fruto: oblonga, elíptica, redondeado. (ver Anexo C.)
- Tipo de nariz: ausente, punta, prominente, mamiforme.
- Tipo de seno: ausente, poco profundo, profundo.
- Color de la piel del fruto maduro: rojo amarillo, verde amarilloso verde, amarilloso rojizo.
- Textura de la piel del fruto: lisa, rugosa.
- Contenido de fibra en la pulpa (gramos).

Aspectos de la hoja.

- Forma de la hoja: oblonga lanceolada, lanceolada oblonga elíptica. (Ver Anexo D).
- Punta de la hoja: obtusa, aguda, acuminada. (Ver anexo E).
- Margen de la hoja: plana, ondulada, doblada, arrugada. (ver anexo F).
- Color de las hojas jóvenes: verde claro con una marrón suave rojo ladrillo claro, marrón rojizo, cobrizo oscuro.
- Longitud del pecíolo.
- Longitud de la lámina.

Inflorescencia.

- Posición de la inflorescencia. (ver anexo G).
- Cónica pirámida, pirámida ancha.
- Densidad de flores en la inflorescencia: flores espaciadas, flores densas.
- Velloso de la inflorescencia: ausente, poco pubescente.
- Bracteadas: ausente, presente.
- Color de la inflorescencia: verde claro, verde con puntos rojos, rojo claro, rojo oscuro, rojo carmín.

- Longitud de las inflorescencias (cm). (INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES, 1985, 12).



2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA.

El trabajo del campo se realizó en el centro de Investigación CARIBIA, de la corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, localizado en el corregimiento de Sevilla, municipio Zona Bananera, departamento del Magdalena, las pruebas de laboratorio se realizaron en las instalaciones del mismo lugar. (Ver Anexo H).

2.1.1 Características generales del área. El Centro de Investigación Caribia presenta topografía plana, con una altitud de 20 metros sobre el nivel del mar, enmarcada dentro de la formación ecológica bosque seco tropical (bsT), con las siguientes características climáticas promedias anuales:

Tabla 1. Datos promedio anuales de las características climáticas del Centro de Investigación Caribia.

Precipitación media anual	1.350 m
Humedad relativa promedio	82%
Temperatura promedio anual	28°C
Velocidad promedio del viento	25km/h
evaporación	1.421,3 mm/año

2.1.2 Características climáticas del área. Para tener una noción más clara de la influencia de los factores ambientales sobre el comportamiento agronómico de la variedad Azúcar, se recolectó la información climática de la época de evaluación del cultivo, al cuarto año de establecido. Para este caso, dicha información fue suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), de la estación meteorológica Prado, Sevilla, ubicada en las coordenadas geográficas: 10°46' Latitud Norte y 74°10' Latitud Oeste, con una elevación de 18m sobre el nivel del mar.

Los valores analizados comprenden desde el período de diciembre de 1999, hasta julio del 2000 y fueron:

2.1.2.1 Brillo solar. La mayor intensidad de horas luz se presentó en el mes de enero con 253,7 horas - luz/mes, luego le siguió el mes de febrero con 247,5 horas - luz/mes, registrándose en el primer semestre del año 2000 la más baja intensidad en el mes de mayo con 178,03 horas - luz/mes, la cantidad de horas luz recibida en el respectivo período correspondió a 1.278,46 horas y el promedio del semestre fue de 213,07 horas - luz promedio mensual, teniendo en cuenta la época inicial de la floración, a mediados de diciembre la intensidad de horas luz recibida en ese mes en el año de 1999, fue de 171,1 horas - luz y

respectivamente 5,51 horas – luz para cada día. En promedio para el mes de diciembre de 1999. En el mes de julio del 2000 aumentó la incidencia solar a 262,6 horas – luz/mes, equivalente a 8,4 horas – luz/día.

2.1.2.2 Temperatura media. Los valores registrados para el mes de diciembre de 1999 fueron de 26,6°, la temperatura máxima absoluta alcanzada en el mes de 33,03°C y la mínima absoluta es de 18,0°C. La temperatura más alta registrada en el primer semestre fue suministrada en el mes de marzo, con una temperatura media de 27,7°C, alcanzando una máxima absoluta de 33,2°C y una mínima absoluta de 20,0°C.

La temperatura media más baja en el respectivo semestre fue en el mes de enero, llegó a los 26,6°C, con una máxima de 33,0°C y mínima absoluta de 18,0°C, cabe anotar que para ésta época incidían vientos de 41,38 – 56,1km/hora, valores manifestados hasta el mes de abril del 2000. La temperatura media se incrementó para los meses de abril, mayo, junio y éstas oscilaron desde los 27,2°C, hasta los 27,6°C. Cabe señalar estos meses porque coinciden con la época de madurez fisiológica en la cosecha principal de la región de Sevilla. La temperatura media promedia para el primer semestre fue de 27,26°C, la máxima absoluta 33,8°C y la mínima absoluta 18,0°C, para el mes de

julio la temperatura media promedio mensual fue de 28,6°C con una máxima absoluta de 35,4 y una mínima absoluta de 21,4°C en el mes.

2.1.2.3 Precipitación. En meses previos a la floración la cantidad de lluvia caída fluctuó de 417 mm/mes, equivalente a 13,45 mm/días en el mes de octubre a 219,8 mm en el mes de noviembre equivalente a 7,32 mm/día. Luego los niveles de lluvia descendieron a 126 mm/mes equivalente a 4,06 mm/día en el mes de diciembre, época en donde algunos clones iniciaron su floración.

El comportamiento de las lluvias durante los primeros tres meses se caracterizó por ser nula (enero-febrero-marzo del 2000), luego sucedieron lluvias muy bajas en el mes de abril registradas en 55mm en el mes, siendo la mas baja del semestre. Luego aumentó la cantidad de lluvia a 119,4 en el mes de mayo, considerándose la más alta del semestre. La cantidad de lluvia promedio caída en los meses de abril, mayo y junio, corresponden a 92,6 mm en promedio. Durante el mes de julio se presentaron 12 precipitaciones que sumaron 103,6 mm. Durante éste período de enero a julio se presentaron 45 lluvias que van desde el 31 de marzo con 2 mm a julio con 10,8 mm.

En épocas donde no había suministro natural, el riego artificial suplía las necesidades hídricas de la plantación.

2.1.2.4 Humedad relativa. Esta se distinguió por ser alta en el mes de diciembre de 1999 con 86%, luego en el primer semestre del 2000, el comportamiento de la humedad relativa fue muy similar, llegando a registrar la menor humedad relativa en el mes de marzo con 81% de humedad, debido a que se presentaban vientos fuertes durante este período.

La humedad aumentó en el mes de mayo con 85,1% y se fue incrementando en el mes de junio con 85,3% y en el mes de julio con 86,1% registrándose como la humedad más alta del año 2000.

2.2 ORIGEN DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA.

El material de estudio es el producto de una preselección que se realizó en 1986 de árboles que históricamente han mostrado una alta producción y buena calidad de frutos, con edades promedios de 25 años ubicadas en la finca "frutales el Prado" en la vereda Costa Verde y otras

zonas de municipio de Ciénaga en el departamento del Magdalena. (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Origen de 11 clones de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar del Municipio de Ciénaga, ubicados en el C.I Caribia, CORPOICA, Sevilla, Municipio Zona Bananera.

Clon	Finca	Vereda	Municipio
86006	Recurso	Cordobita No.2	Ciénaga
86007	Recurso	Cordobita No. 2	Ciénaga
86008	El Vivero	Cordobita No. 2	Ciénaga
86310	El recreo	Costa Verde	Ciénaga
86511	El recreo	Costa Verde	Ciénaga
86707	El recreo	Costa Verde	Ciénaga
86815	El recreo	Costa Verde	Ciénaga
86861	El recreo	Costa Verde	Ciénaga
86865	El recreo	Costa Verde	Ciénaga
86212	El recreo	Costa Verde	Ciénaga
86816	El recreo	Costa Verde	Ciénaga

El trabajo de campo se realizó en un lote establecido en un área de nueve hectáreas cultivadas en mango variedad azúcar; en el área se encuentran distribuidos 22 clones de esta variedad, 11 de los cuales provienen de selecciones de fincas productoras de mango y algunos de árboles ubicados en áreas de producción campesina de diversas calidades del municipio de Ciénaga y los 11 restantes provienen de selecciones realizadas en el distrito de Santa Marta.

2.3 DISEÑO METODOLÓGICO.

El modelo del diseño experimental utilizado fue el de bloques completamente al azar; donde se aplicaron 11 tratamientos (clones), identificado por los siguientes códigos:

86006	86008
86865	86310
86861	86015
86007	86707
86212	86511
86816	

Cada tratamiento se replicó cuatro veces, en parcelas de nueve árboles cada una, sembradas a una distancias 11 x 11 metros en tresbolillo, se tomó el árbol central de cada parcela para recolectar la información (Ver Tabla 3), posteriormente se realizó el respectivo análisis de varianza para cada una de las variables estudiadas luego para comparar y determinar si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en las variables.

Tabla 3. Distribución experimental de los 11 clones ordenados en bloques completamente al azar.

No.	Repeticiones	I	II	III	IV
	Clones				
1	86006	101	218	304	416
2	86007	113	210	317	408
3	86008	121	209	302	412
4	86310	104	202	309	406
5	86511	108	211	312	401
6	86707	110	219	306	409
7	86815	119	206	322	404
8	86861	109	214	315	421
9	86865	102	212	311	418
10	86212	116	204	301	415
11	86816	120	222	316	402

2.4 TOMA Y MANEJO DE MUESTRAS DE CAMPO.

2.4.1 Altura del árbol. Se utilizó una vara métrica de 15 metros, se empleo colocándola a un lado del árbol desde la base y se observó distanciado a unos 3 a 4 metros el punto más alto del ápice.

2.4.2 Grosor del tallo. Esta información se tomó utilizando un nonio a 30 cm de la base del tallo a cada unos de los árboles muestra.

2.4.3 Diámetro de copa. Se utilizo una cinta métrica tomando el diámetro del árbol en dos direcciones (Norte - Sur y Este - Oeste).

2.4.4 Vigor del árbol. Se hizo por observación teniendo en cuenta la siguiente clasificación: consistencia débil, intermedio y fuerte.

2.4.5 Color de rebrote vegetativo. Se realizó por observación referenciado los siguientes colores: verde claro con un marrón suave, rojo ladrillo claro y marrón rojizo.

2.4.6 Panículas semanales. Se escogió un día determinado de la semana para realizar el conteo total de panículas presente en las copa del árbol en estado de alfiler es decir las panículas con el 50% de las flores hermafroditas fecundadas han alcanzado un tamaño aproximado de 2 milímetros, este conteo se hacia semanalmente durante 15 semanas.

2.4.7 Peso total de frutos por árbol. Desde el inicio de la cosecha se recolectaron semanalmente los frutos maduros, se pesaron en una balanza y se sumaron los resultados obtenidos del peso total de frutos por árbol durante un período de 12 semanas.

2.4.8 Número total de frutos por árbol. Se contaron y sumaron los frutos cosechados semanalmente en un periodo de 12 semanas.

2.5 TRABAJO DE LABORATORIO.

2.5.1 Color de la inflorescencia. Se observó y se anotó el color a demás se tomaron fotos para hacer comparaciones las tablas de la CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS PLANTAS (I.B.P.G.R.).

2.5.2 Longitud de inflorescencia. Durante el periodo de floración, se tomaron dos panículas por árbol, se empacaron en bolsas de papel debidamente marcadas con su código de identificación y se transportaron en nevera de icopor, sin refrigeración al laboratorio; Con una regla se tomo la longitud a cada panícula en centímetros, desde la base de la panícula hasta el ápice de esta.

2.5.3 Número de raquis por inflorescencia. Con las dos panículas seleccionadas anteriormente se hizo el conteo manual del número de raquis secundarios por paniculas.

2.5.4 Número de flores totales por panículas. Con las dos panículas seleccionadas se hizo el conteo manual del número de flores totales, tanto masculinas como hermafroditas.

2.5.5 Números de flores masculinas. Con las panículas seleccionadas se hizo conteo manual de flores masculinas, teniendo en cuenta que en esta solo uno o dos estambres son funcionales o fértiles y presentan uno o más estaminoides de estambres incompletos, los cuales generalmente no presentan anteras.

2.5.6 Número de flores hermafrodita. Con las panículas seleccionadas se hizo conteo manual del número de flores hermafroditas teniendo en cuenta que en éstas flores, el gineceo consta de un ovario conspicuo, globoso, el estilo lateral, curvado hacia arriba y liso, el estigma es pequeño y terminal.

2.5.7 Longitud del fruto. Durante el periodo de la cosecha se seleccionan tres frutos maduros por árbol, se empacaron en bolsas de papel debidamente identificadas con su código, y en el laboratorio se tomo con un nonío la longitud de cada mango desde la base del péndulo hasta el ápice de acuerdo a lo establecido por la CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS PLANTAS (I.B.P.G.R.).

2.5.8 Diámetro del fruto. Con los frutos seleccionados, se tomó el diámetro ecuatorial con un nonio en la parte más ancha.

2.5.9 Forma del fruto. A los frutos seleccionados, se les observa muy detalladamente sus formas y se compararon con lo establecido por la CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS PLANTAS (IBPGR).

2.5.10 Color de la epidermis. Se observó y se anotó el color de la epidermis de los frutos seleccionados, además se tomaron fotografías para compararlas con el descriptor.

2.5.11 Color de la pulpa. Se observó y se anotó el color de la pulpa de los frutos seleccionados, además se tomaron fotografías para compararlas con el descriptor.

2.5.12 Peso del fruto. A los frutos seleccionados se les tomaba el peso en una balanza electrónica que mostraba el peso en gramos de cada fruto.

2.5.13 Peso de la epidermis. A los frutos pesados se les retiró la epidermis con la ayuda de una navaja y una cuchara, se tomó el peso en gramos de la epidermis con una balanza electrónica.

2.5.14 Peso de la pulpa. Con la ayuda de una cuchara y una navaja se retiró la pulpa de la epidermis y de la semilla, el peso de la pulpa en gramos se tomo con una balanza electrónica.

2.5.15 Peso de la fibra. En una licuadora, se mezclaba la pulpa obtenida con agua y se licuaba por un tiempo aproximadamente a 5 minutos, luego con un colador se separaba la fibra de la solución acuosa y se dejaba secar al ambiente sobre un papel filtro por dos días, el peso en gramos se tomó con una balanza electrónica.

2.5.16 Peso de la semilla. Se peso la semilla una vez retirada la epidermis y la pulpa y se tomó el peso en gramos con una balanza electrónica.

2.5.17 Sólidos solubles. Para su determinación se utilizo un refractómetro bien lavado y seco, se tomaron del jugo de los frutos dos milímetros cúbico para ser analizados.

2.5.18 Acidez titulable (%). Se realizo por medio del proceso de titulación, se tomaron cinco ml del jugo de mango y se mezclaron con 30 ml de agua destilada, mas cinco gotas de fenolftaleina como indicador, empleando una pipeta de 50 ml con hidróxido de sodio

(NaOH) a 0.1N; se dejó salir gota a gota a la muestra del jugo de mango hasta obtener la coloración deseada (violeta).

Después de determinar el volumen de hidróxido de sodio desalojado para cada clon, se obtuvo el porcentaje de acidez utilizando la respectiva fórmula. (Ver Anexo I).

2.6 CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR.

2.6.1 Datos del lugar. País de la caracterización: Colombia.

Instituto de investigación: Corporación Colombiana De Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Centro de Investigación Caribia, Sevilla municipio zona bananera del Magdalena.

Nombre de personas a cargo de la caracterización: Fernando González Gutiérrez y Ramiro Álvarez G.

Nombre científico de la especie bajo estudio: ***Mangifera indica L.***

Nombre de variedad y designación al material de estudio: Azúcar.

Material de estudio, 11 genotipos:

86006	86015	8310
86865	86212	86707
86861	86816	86511
86007	86008	

2.6.2 Datos de la planta de estudio.

2.6.2.1 Vegetativo. Método de propagación: injerto por yema terminal. Nombre científico del patrón en el cual se injerto la accesión: **(*Mangifera indica* L)** var. Hilaza.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PARÁMETROS DE LA CARACTERIZACIÓN.

3.1.1 Caracteres primarios.

3.1.1.1 Relacionados con los aspectos del fruto. Edad de los frutos de 13 a 16 semanas, después de estado de alfiler, punto donde el fruto cuyo óvulo ha sido ya fecundado; este período se consideró como punto de partida para medir el tiempo de desarrollo del fruto.

Se coincidió con lo establecido por Soto (20) que menciona que el fruto del mango (*Mangífera indica L*), varía de tamaño y color dependiendo de la variedad; presentándose para la variedad azúcar en los 11 clones un fruto redondeado - ovalado; esto concuerda con lo establecido por Montenegro y Suárez (12), quienes expresaron que el fruto de la variedad azúcar adquiere una forma típica redondeada -ovalada, hecho que ocurre en los once primeras semanas después de fecundada la flor, lapso del tiempo durante el cual ya se ha realizado la madurez fisiológica.

3.1.1.2 Color de la piel del fruto maduro: teniendo en cuenta lo establecido por la CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS PLANTAS (IBPGR) se observaron:

El color de la epidermis verde amarilloso en los frutos, lo presentan los clones 86310 y 86815, (Ver figuras 1 y 2).

En los clones 86861, 86008, 86511, 86865, 86006, 86707, 862121 y 86810 presentaron una epidermis de color amarillo en los frutos. (Ver figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10).

La epidermis de color verde la presento el clon: 86007 (Ver figura 11).

Los resultados anteriores se ajustan a los obtenidos por Mudy y Ready (13), quien determino que en el mango, en general, en proceso de maduración, sufre una serie de variaciones marcadas en el color, y la textura, que indican que se están efectuando cambios en su composición; lo cual es necesario que esto se complete para que el fruto llegue al máximo de su calidad para el consumo. De igual manera suceden cambios físicos y bioquímicos en el proceso de maduración de los frutos en la variedad azúcar, en los procesos que inciden en la maduración, coloración, la acidez y en el contenido de azúcares del

mismo. De acuerdo a lo expuesto por Soto (20), la fruta madura del mango, en general, varia de verde a rojo; así mismo su sabor y aroma varían gradualmente entre variedades. En relación a la variedad azúcar, este aspecto está determinado por las líneas de expresión o genotipos existentes en este ejemplar.

Según lo planteado por Montenegro y Suárez (12), en la maduración del mango variedad azúcar la coloración de la epidermis varía entre amarilla hasta rojiza, excepto para aquellas frutas que no han recibido una cantidad suficiente de luz, los cuales permanecen verdes este es un factor influenciado por las intensidad lumínica, pues aquello que reciben una mayor incidencia de sol toman un aspecto rojizo y en la medida que esta disminuyen van siendo mas amarillas hasta llegar a observarse frutos que en edad de quince semanas, se presentan con epidermis verdes, los cuales han recibido una mal baja luminosidad; esto difiere de lo encontrado en el presente trabajo, donde se determino que la coloración obtenida en forma individual para los frutos de los 11 clones de mango variedad de azúcar, establecidos bajo las mismas condiciones ambientales, dependieron de aspectos genotípicos.

seno fue ausente en cada uno de los clones. (Ver Figura de la 1 a la 11).

3.1.2 Formas de las hojas: los datos obtenidos con relación a la forma, punta, margen y textura de las hojas de acuerdo lo estipulado por la CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS PLANTAS (IBPGR) son los siguientes:

Forma Lanceolada, punta acumidada, margen plano y textura coriácea delgada para las hojas del clon 86707. (Ver Figura 12).

Forma Oblonga Lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas de los clones 86816, 86865, 86006, y 86511. (Ver Figuras 13, 14, 15, 16).

Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen ondulado y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86212. (Ver Figura 17).

Forma oblonga lanceolada, punta obtusa, margen plana y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86861. (Ver Figura 18).





Figura 1. Forma redondeada y color verde amarilloso con lenticelos rojos de la epidermis de los frutos del clon 86310 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 2. Forma redondeada y color verde amarilloso de la epidermis los frutos del clon 86815 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

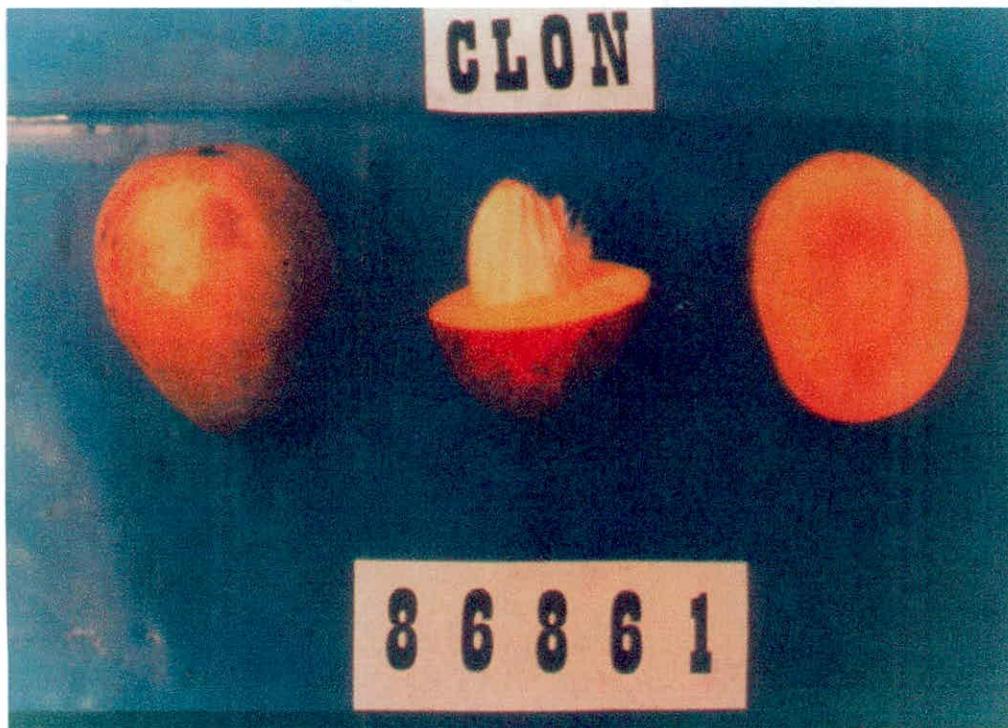


Figura 3. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis los frutos del clon 86861 del mango (*Mangifera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 4. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86008 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 5. Forma redondeada y color amarillo con lentécelos rojos de la epidermis de los frutos del clon 86511 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 6. Forma redondeada y color amarillo con lentécelos rojos de la epidermis de los frutos del clon 86865 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.

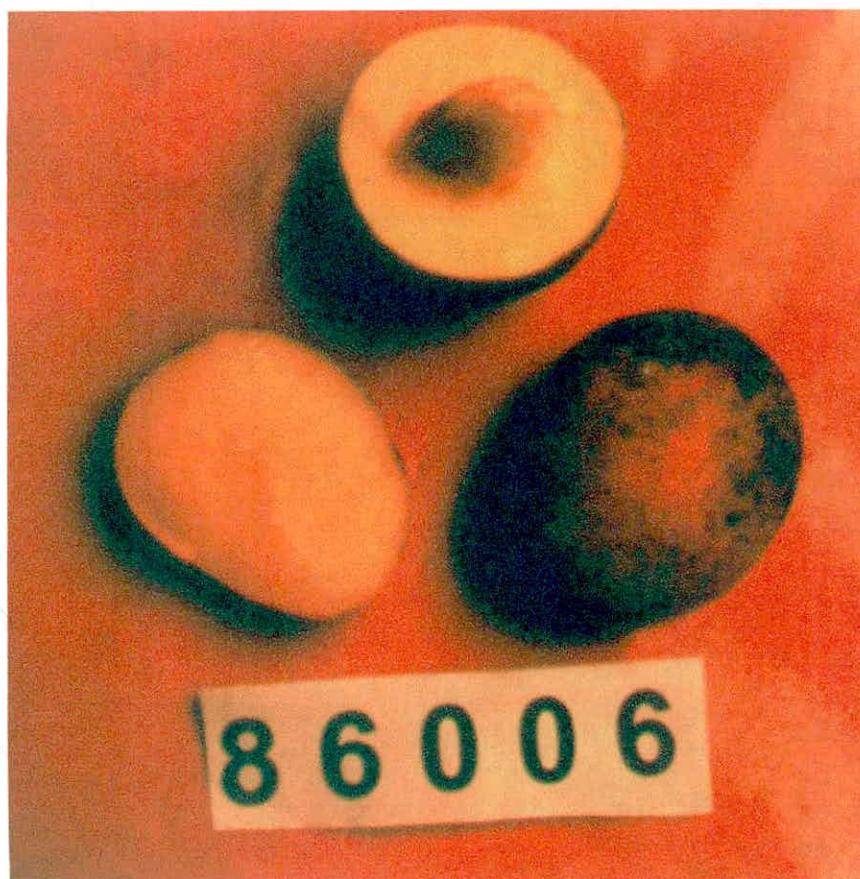


Figura 7. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86006 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 8. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86707 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 9. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86212 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 10. Forma redondeada y color amarillo de la epidermis de los frutos del clon 86816 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 11. Forma redondeada y color verde de la epidermis de los frutos del clon 86007 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 12. Forma lanceolada, punta acuminada, margen plano y textura coriácea para las hojas del clon 86707 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 13. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86816 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 14. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea para las hojas del clon 86865 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 15. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea para las hojas de los frutos del clon 86006 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 16. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86511 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 17. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86212 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 18. Forma oblonga lanceolada, punta obtusa, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86861 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

Forma lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para los hojas de los clones 86815 y 86007. (Ver Figura 19 y 20).

Forma lanceolada, punta aguda, margen ondulado y textura coriácea gruesa para las hojas de clones 86310. (Ver Figura 21).

Forma elíptica lanceolada punta acuminada, margen plana y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86008 (Ver Figura 22).

Las anteriores características concuerdan parcialmente con las planteadas por Avilan y Rengifo (1), quienes indican que en el mango variedad azúcar, en general las hojas son de forma lanceolada elíptica, mientras que en la presente investigación también se encontraron entre los 11 clones de mango variedad azúcar, hojas de forma lanceoladas y oblonga lanceoladas.

3.1.3 Color de las hojas en su estado inicial (jóvenes ó rebrotes vegetativos): Los clones que presentaron un color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos fueron: 86008, 86310, 86007, y 86815. (Ver Figuras 23, 24, 25 y 26).



Figura 19. Forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86815 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 20. Forma lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86007 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 21. Forma lanceolada, punta aguda, margen ondulado y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86310 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 22. Forma elíptica lanceolada, punta acuminada, margen plano y textura coriácea gruesa para las hojas del clon 86008 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

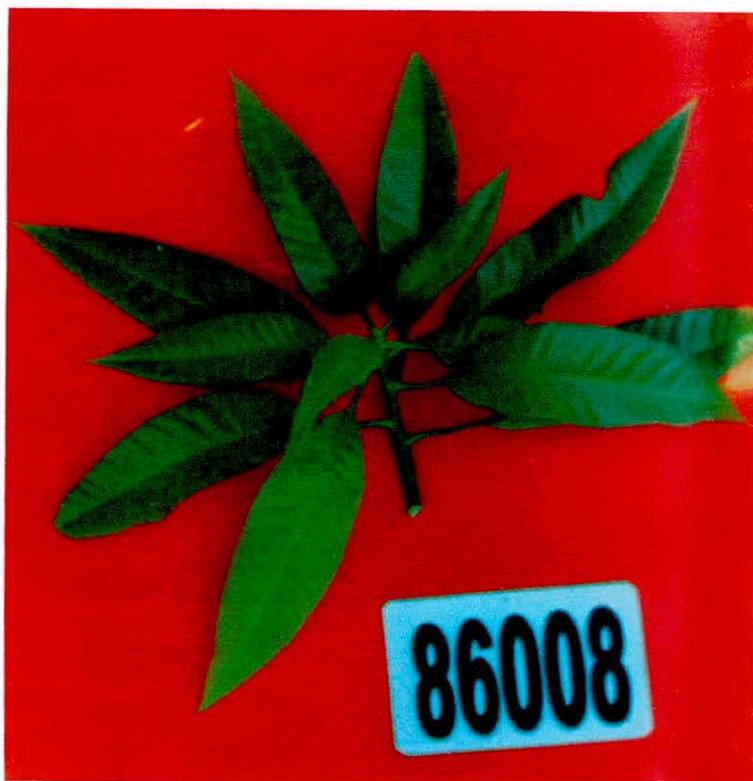


Figura 23. Color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos del clon 86008 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

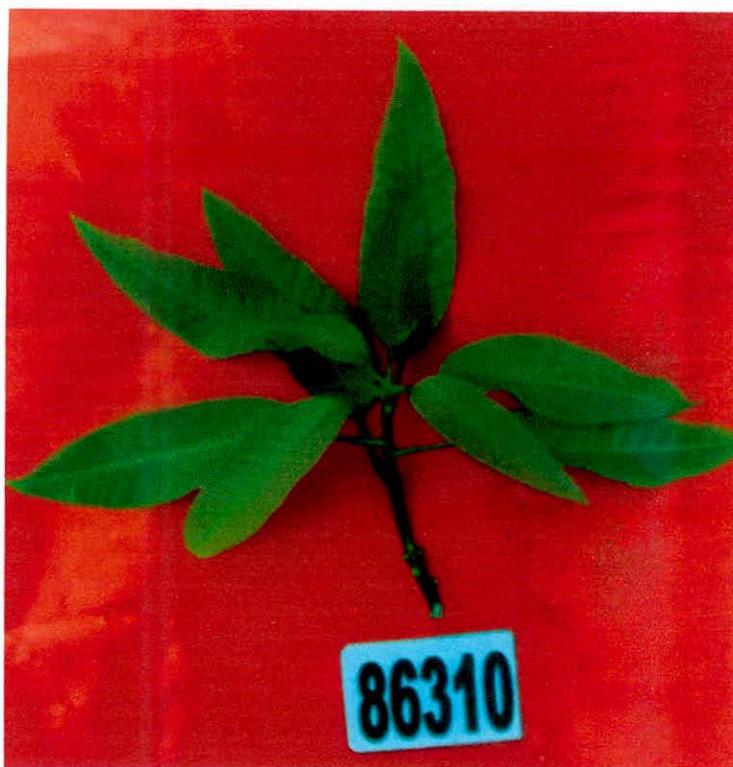


Figura 24. Color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos del clon 86310 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

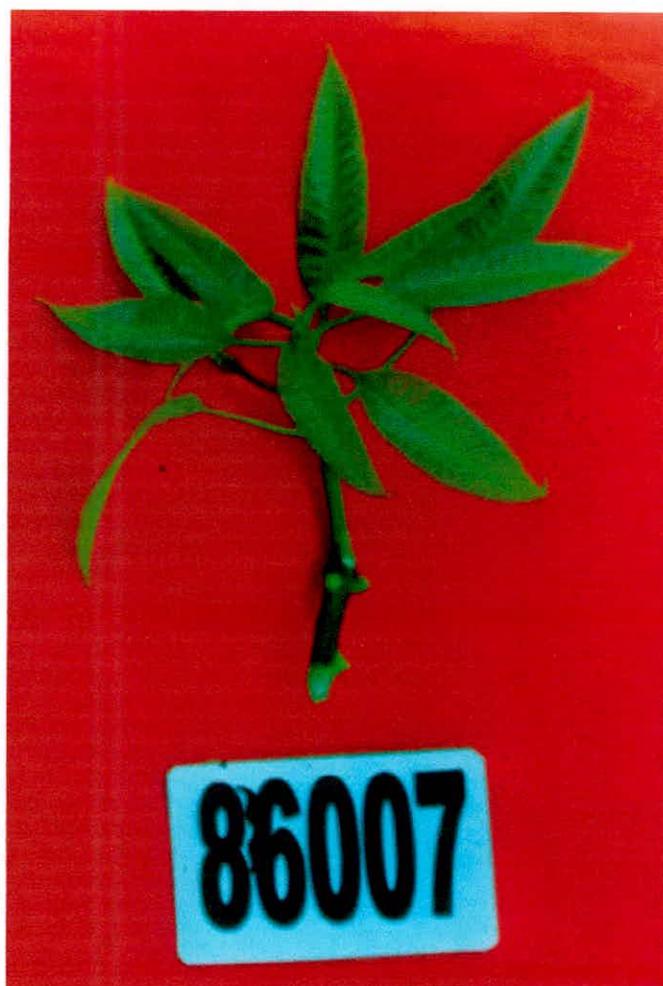


Figura 25. Color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos del clon 86007 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 26. Color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos del clon 86815 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

El clon 86865 presentó un color rojo ladrillo claro en los rebrotes vegetativos. (Ver Figura 27).

Los clones 86212, 86816, 86861 y 867047 presentaron un color marrón claro en las hojas jóvenes. (Ver Figuras 28, 29, 30 y 31).

El color verde con un marrón oscuro lo presentaron los clones: 86006 y 86511. (Ver Figura 32 y 33).

Estos resultados obtenidos para la caracterización de los rebrotes vegetativos de los onces clones estudiados, se cumplen plenamente, para esta variedad, lo planteado por León (10), donde el árbol de mango siempre permanece verde excepto en los periodos de crecimiento, en los cuales las hojas de los nuevos rebrotes, dependiendo de la variedad, presentan diversos colores como púrpura, rojizo, amarillo, hasta pasar de verde claro a oscuro, presentándose en ramas que estaban en reposo.

3.1.4 Forma de las inflorescencias. De acuerdo a lo establecido por la CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS PLANTAS (IBPGR), se observaron:

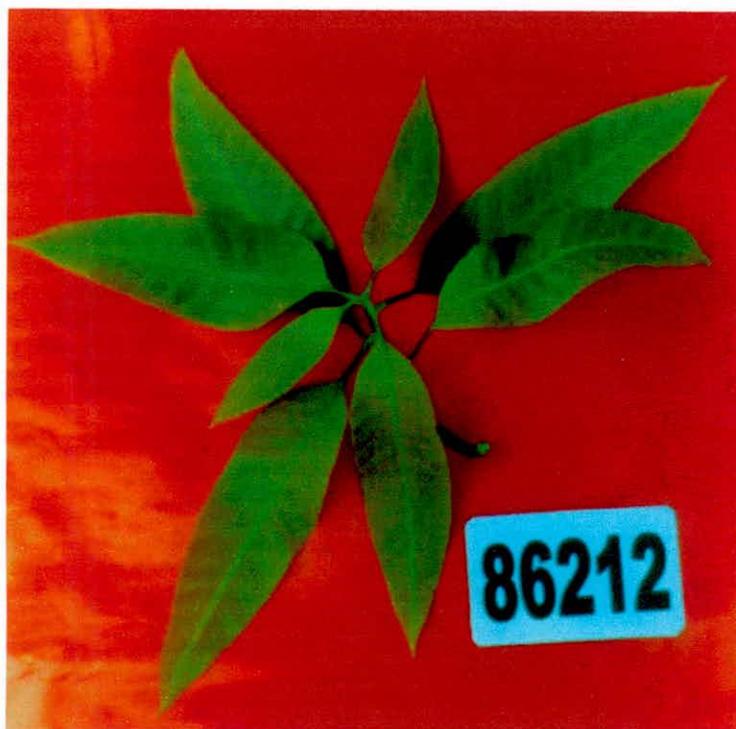


Figura 28. Color marrón claro en los rebrotes vegetativos del clon 86861 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



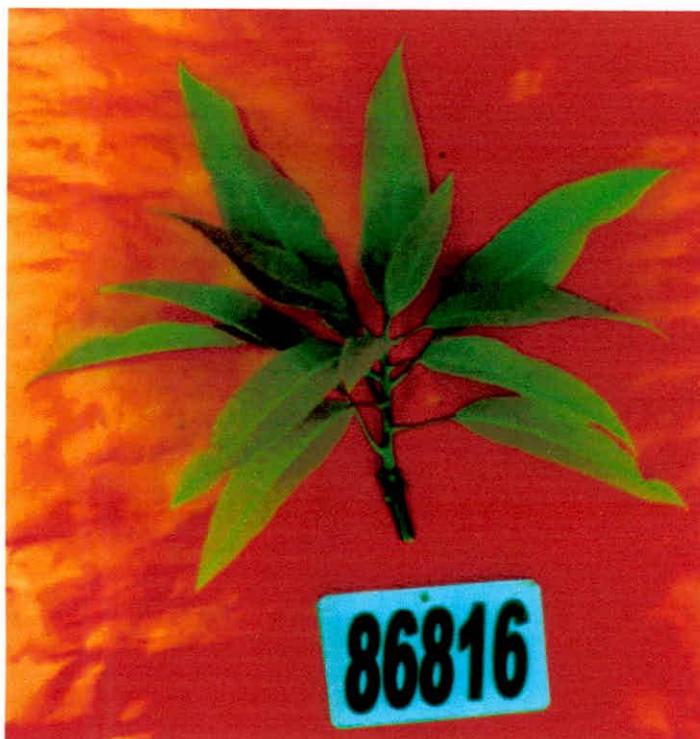


Figura 29. Color marrón claro en los rebrotes vegetativos del clon 86816 del mango (*Mangifera indica L.*) variedad azúcar.

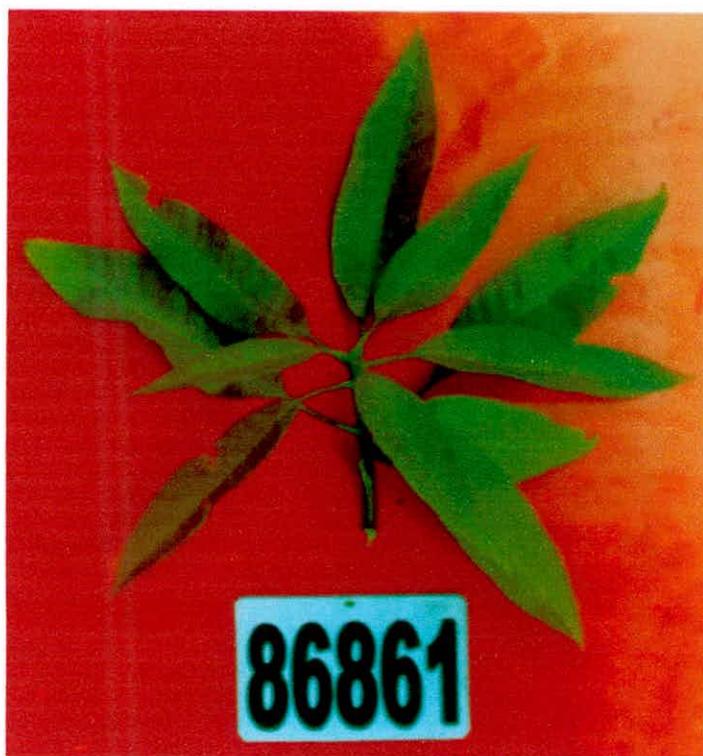


Figura 30. Color marrón claro en los rebrotes vegetativos del clon 86212 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 31. Color marrón claro en los rebrotes vegetativos del clon 86707 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

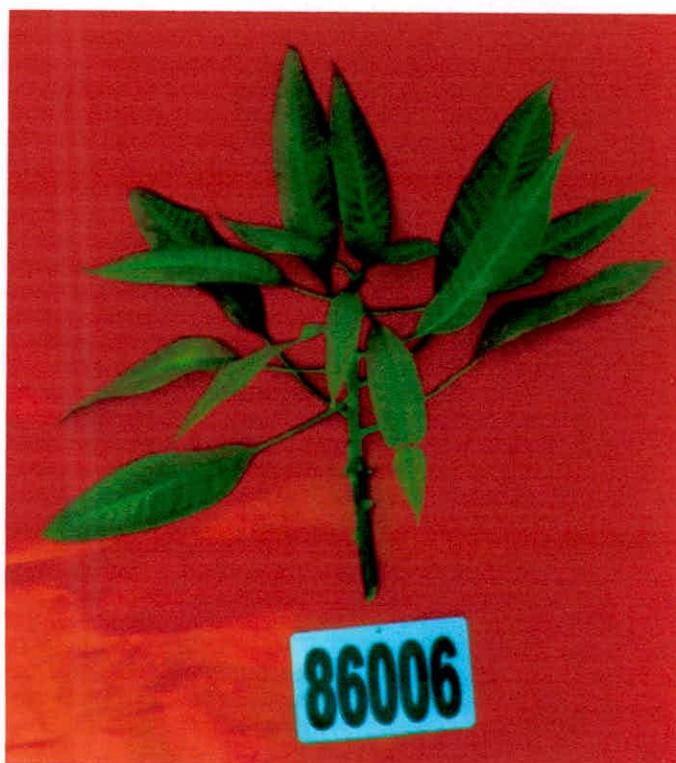


Figura 32. Color verde con un marrón suave oscuro en los rebrotes vegetativos del clon 86006 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

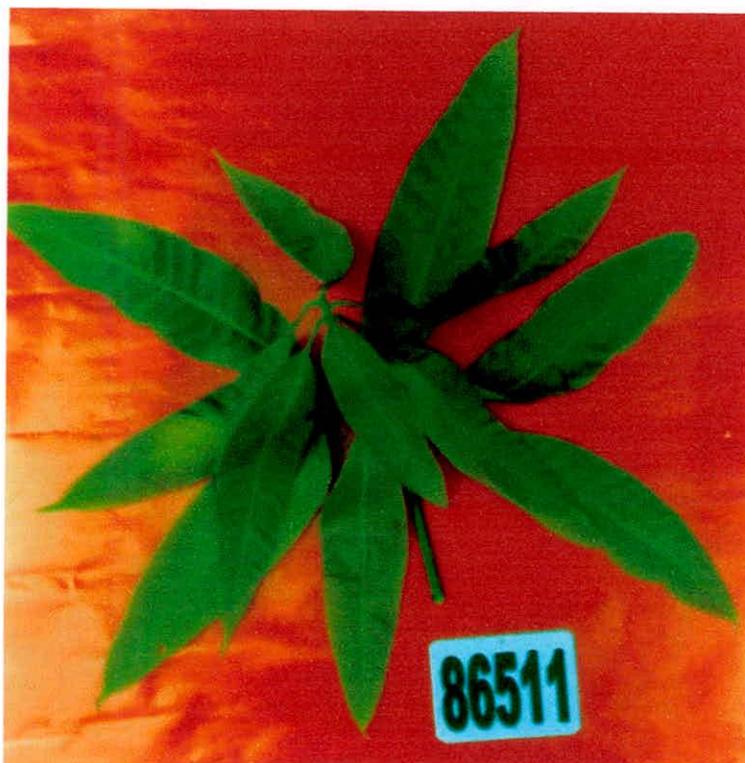


Figura 33. Color verde con un marrón suave oscuro en los rebrotes vegetativos del clon 86511 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

Inflorescencias de forma cónica se identificaron los clones 86006, 86707, 86007, 86212, 86511, 86008 y 86816. (Ver Figuras 34, 35, 36, 37, 38, 39 y 40).

Inflorescencias de forma piramidal la mostraron los clones 86815, 86310, 86865 y 86861. (Ver Figuras 41, 42, 43 y 44).

Las inflorescencias de los 11 clones presentaban las flores muy densas; las panículas además se identificaron por presentar bracteas y ausencias de vello.

Hábitos del crecimiento del árbol. Los clones que mostraron un hábito de crecimiento distribuido fueron: 86815, 86861, 86310, 86816, 86511, 86008, 86212, 86007 y 86707. (Ver Figuras 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53).

Los clones que mostraron un hábito de crecimiento intermedio fueron 86006 y 86865. (Ver Figura 54 y 55).

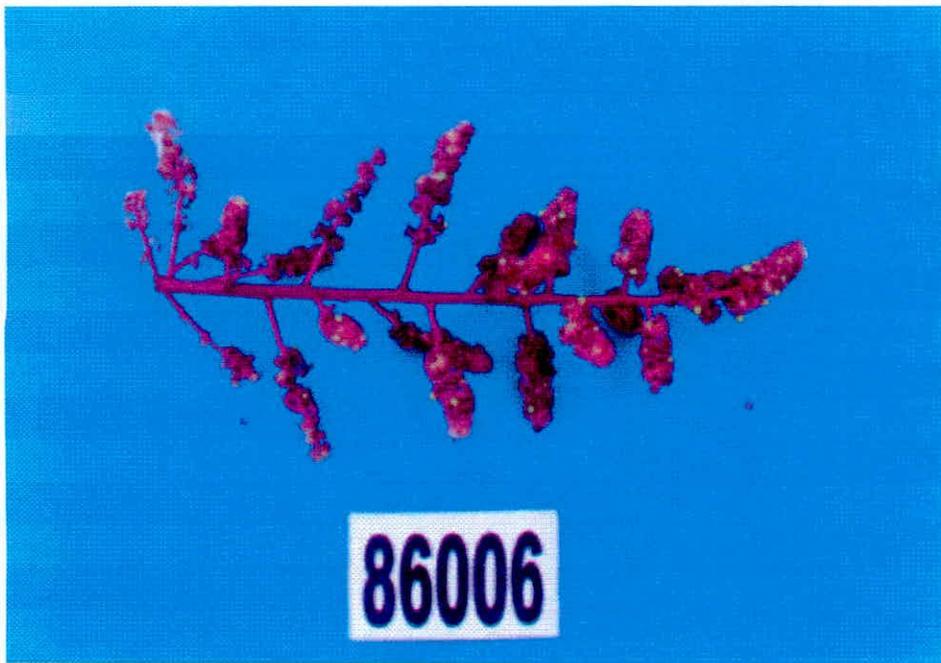


Figura 34. Inflorescencia de forma cónica del clon 86006 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 35. Inflorescencia de forma cónica del clon 86707 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

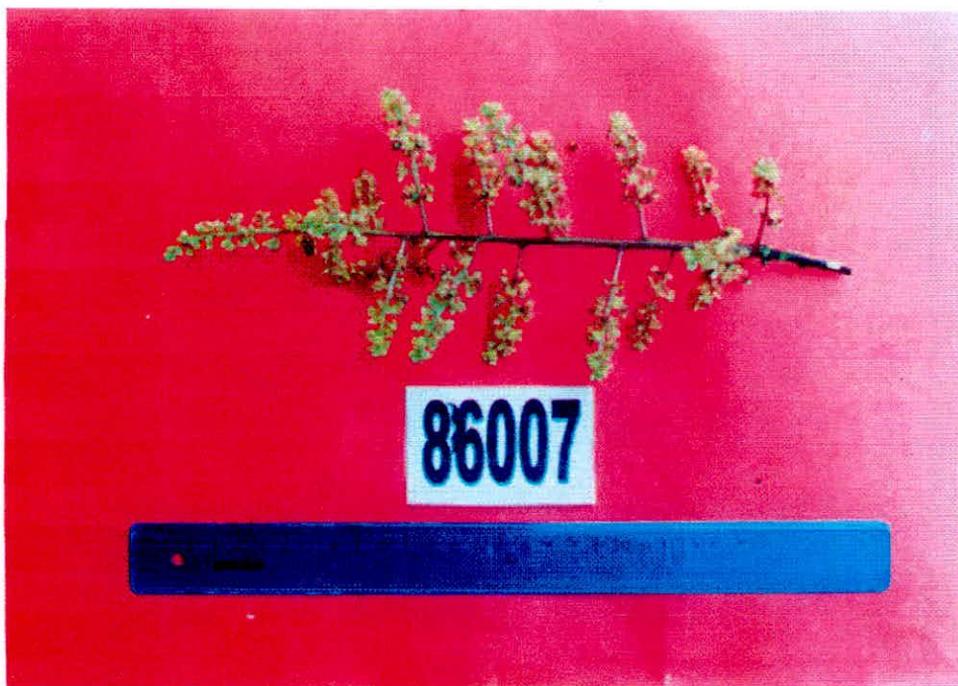


Figura 36. Inflorescencia de forma cónica del clon 86007 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.





Figura 37. Inflorescencia de forma cónica del clon 86212 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 38. Inflorescencia de forma cónica del clon 86511 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

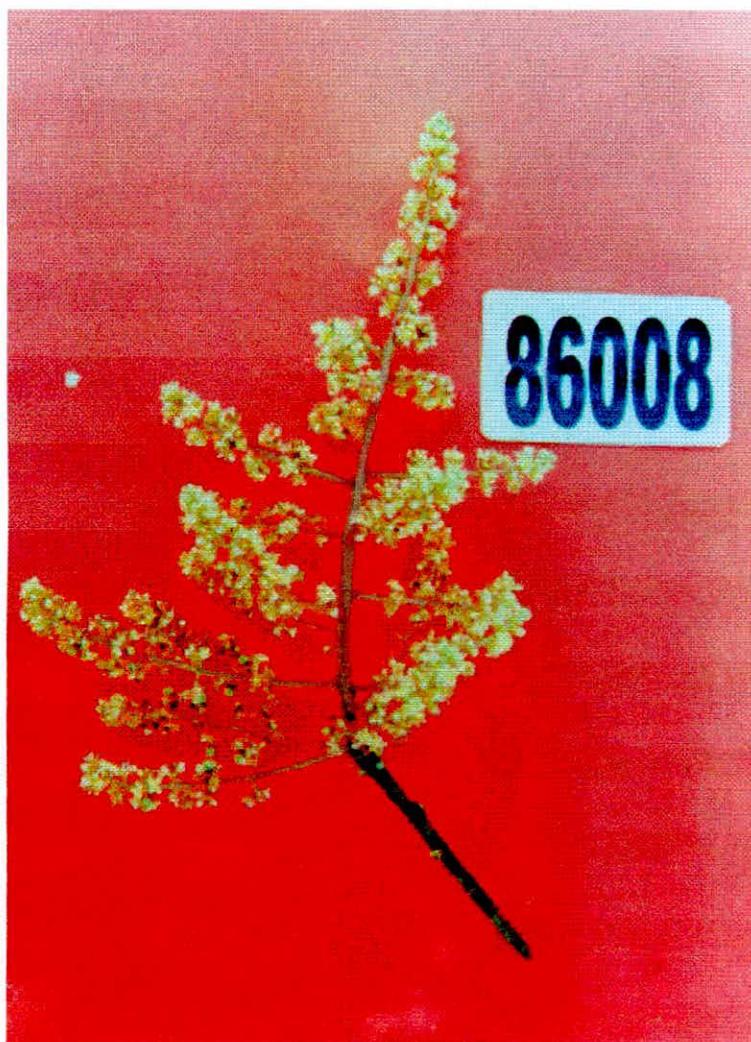


Figura 39. Inflorescencia de forma cónica del clon 86008 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.

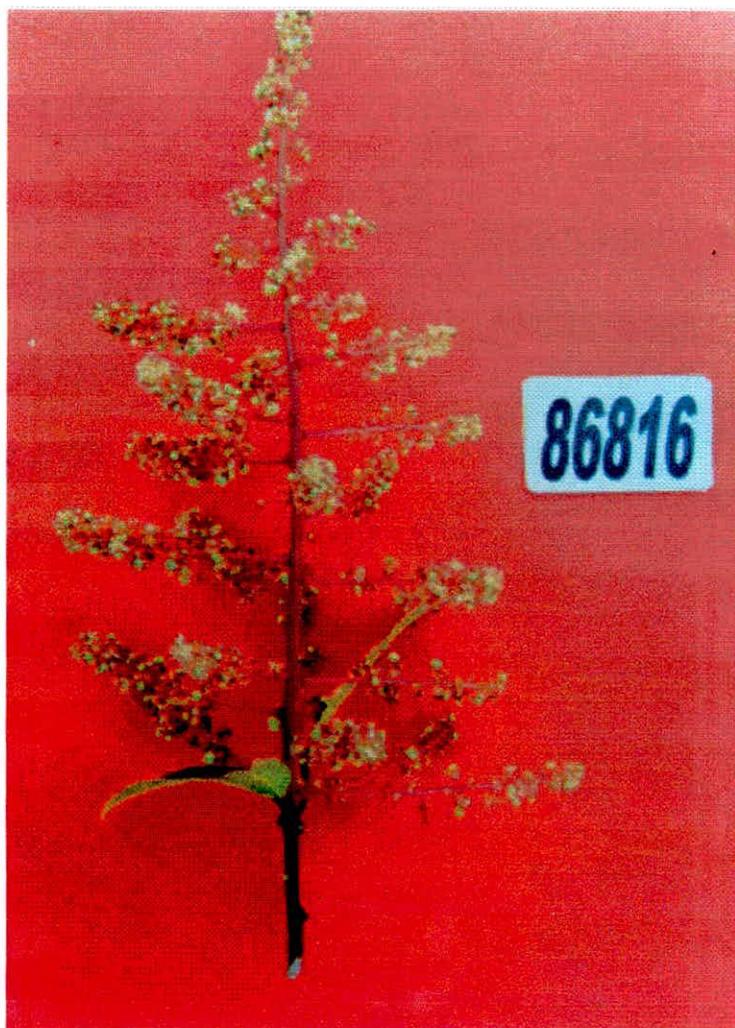


Figura 40. Inflorescencia de forma cónica del clon 86816 del mango (*Mangifera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 41. Inflorescencia de forma piramidal del clon 86815 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 42. Inflorescencia de forma piramidal del clon 86310 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 43. Inflorescencia de forma piramidal del clon 86865 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 44. Inflorescencia de forma piramidal del clon 86861 del mango (*Mangífera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 45. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86815 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 46. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86861 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 47. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86310 del mango (*Mangifera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 48. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86816 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 49. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86511 del mango (*Mangifera indica* L.) variedad azúcar.





Figura 50. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86008 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 51. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86212 del mango (*Mangifera indica* L.) variedad azúcar.



Figura 52. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86007 del mango (*Mangifera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 53. Hábito de crecimiento distribuido del árbol para el clon 86707 del mango (*Mangifera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 54. Hábito de crecimiento intermedio del árbol para el clon 86006 del mango (*Mangifera indica L.*) variedad azúcar.



Figura 55. Hábito de crecimiento intermedio del árbol para el clon 86865 del mango (*Mangífera indica L.*) variedad azúcar.

Las características descritas anteriormente en el hábito de crecimiento de los 11 clones de la variedad azúcar bajo estudio, fueron similares a lo afirmado por León (10), en donde la forma de crecimiento en el mango depende del tipo de propagación siendo los árboles obtenidos por semillas erectos y altos; mientras que los injertados son más bajos, ramificados y abiertos. De acuerdo a esta tendencia descrita para el mango en general, se ve que en la variedad azúcar se comporta de esta forma, árboles o clones con hábitos de crecimientos que van del intermedio a muy distribuido, debido a que estos clones fueron obtenidos por medios de injertos.

3.2 PARÁMETROS CUANTIFICABLES.

Después de haber evaluado las 21 variables bajo estudio, los análisis de varianza mostraron que las variables relacionadas con el número de raquis, longitud del raquis, porcentaje de flores masculinas, porcentaje de flores hermafroditas, altura del árbol, altura del ecuador, altura de la base, diámetro Este-Oeste, diámetro Norte-Sur, diámetro del tronco, ancho del fruto, largo del fruto, porcentaje de peso fibra, grado Brix, porcentaje de peso de la epidermis, porcentaje de peso de la semilla y porcentaje de peso de la pulpa, no mostraron ninguna diferencia estadísticamente significativa; por otra parte los análisis de varianza

relacionadas con variables como número de panículas, peso total de frutos maduros y peso promedio de frutos arrojaron resultados estadísticamente significativos.

Con respecto a las variables que no mostraron diferencia significativa se observaron con relación al diámetro longitudinal, que el promedio de los frutos obtenidos para los 11 clones es de 6,92 cm en cosecha; el intervalo obtenido para los frutos es de 6,05 cm a 7,54 cm de longitud, correspondiendo el menor al clon 86865 y el mayor al clon 86212. (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Descripción estadística de 11 clones según el diámetro longitudinal en centímetros de los frutos por árbol de mango (*Mangífera indica L*) Variedad azúcar.

Parcela	Contar	Promedio	Desv. Estad	Variable	Rango	CV
86006	6	6,21	1,77	3,12	5,40	0,28
86007	12	7,21	0,78	0,61	2,77	0,11
86008	10	6,75	2,42	5,88	8,15	0,36
86212	6	7,54	0,61	0,38	1,65	0,08
86310	12	6,33	2,12	4,50	8,60	0,34
86511	12	7,36	0,93	0,86	3,31	0,13
86707	12	7,11	0,89	0,80	3,47	0,13
86815	12	7,16	0,72	0,52	2,57	0,10
86816	12	7,51	0,50	0,25	1,82	0,07
86861	12	6,78	0,70	0,49	2,64	0,10
86865	12	6,05	2,06	4,26	7,85	0,34
Total	118	6,92	1,41	2,00	8,75	0,20

Estos resultados se ajustan a las longitudes del fruto de la variedad azúcar encontradas por Montenegro y Suárez (12), quienes obtuvieron

longitudes que van de 6,84 cm en la cosecha principal a 7,84 cm en la cosecha secundaria.

De igual manera el diámetro transversal promedio de los frutos en la cosecha fue de 5,68 cm, con valores que oscilan entre 4,75 cm. y 6,21 de ancho. (Ver Tabla 5). Estos resultados concuerdan con los valores obtenidos por Montenegro y Suárez (12), para el diámetro transversal del fruto de la variedad azúcar, encontrando frutos con 5,44 cm. de ancho en la cosecha principal y 5,91 cm. en la cosecha secundaria.

Tabla 5. Descripción estadística de 11 clones según el diámetro transversal en centímetros de los frutos por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Contar	Promedio	Desv. Estad	Variable	Rango	CV
86006	6	5,66	0,33	0,11	0,74	0,06
86865	12	5,42	0,46	0,22	1,28	0,09
86310	12	5,70	0,49	0,24	1,45	0,09
86511	12	6,15	0,35	0,12	0,97	0,06
86861	12	5,21	1,70	2,88	6,65	0,33
86707	12	4,75	2,26	5,12	6,50	0,48
86007	12	6,11	0,60	0,36	2,23	0,10
86212	6	5,04	2,52	6,37	6,62	0,50
86815	12	5,96	0,42	0,18	1,25	0,07
86816	12	6,21	0,47	0,22	1,62	0,08
86008	10	6,04	0,49	0,24	1,78	0,08
Total	118	5,68	1,8	1,40	7,24	0,21

El contenido de Epidermis para los frutos fue de un peso promedio de 15,00 gr., oscilando los valores entre 11,42 gr. y 23,40 gr. de contenido

de epidermis para los frutos de los 11 clones. El de menor peso fue el clon 86511 y el de mayor peso fue el clon 86865. (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Descripción estadística de 11 clones según el peso de la epidermis por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Contar	Promedio gr.	Desv. Estad	Variable	Rango	CV
86006	6	16,47	3,07	9,44	7,33	0,19
86007	13	18,02	17,39	302,33	65,51	0,96
86008	9	12,97	4,45	19,82	14,92	0,34
86212	5	12,43	2,47	6,12	5,32	0,20
86310	12	15,16	3,09	9,52	9,48	0,20
86511	12	11,42	1,96	3,85	6,53	0,17
86707	12	13,61	6,60	43,57	27,50	0,49
86815	12	14,17	2,97	8,82	9,57	0,21
86816	12	11,61	3,22	10,40	11,56	0,28
86861	13	13,60	4,97	24,67	21,31	0,37
86865	13	23,40	19,76	390,43	74,48	0,84
Total	119	15,00	9,72	94,45	87,05	0,65

El peso de la pulpa promedio en cosecha para los 11 clones, fue de 94,45 gr; con clones que oscilaron con frutos que presentan contenidos de pulpa de 70,21 gr a 118,25 gr. (Ver Tabla 7).

El contenido de pulpa con relación al tamaño del fruto es considerable siendo relativamente proporcional para la variedad. Al comparar los valores con los obtenidos por Montenegro y Suárez (12), en la variedad azúcar, se nota que se ajusta para el contenido de pulpa de los frutos de mango, debido a que los valores fueron de 98,64 gr y 126,2 gr, respectivamente para las dos cosechas del año.

Tabla 7. Descripción estadística 11 clones, según el peso de la pulpa por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Contar	Promedio gr.	Desv. Estad	Variable	Rango	CV
86006	6	78,36	15,33	282,19	37,64	0,20
86007	13	94,52	32,49	1143,34	134,21	0,34
86008	9	109,67	33,08	1230,90	119,30	0,30
86212	5	111,86	22,89	654,75	55,70	0,20
86310	12	86,10	24,15	636,43	84,45	0,28
86511	12	115,73	19,65	421,18	67,07	0,17
86707	12	88,58	43,96	2107,70	174,20	0,50
86815	12	94,68	20,11	441,35	64,93	0,21
86816	12	118,25	28,72	900,05	99,21	0,24
86861	13	80,10	27,05	792,62	113,85	0,34
86865	13	70,21	26,08	736,80	97,08	0,37
Total	119	94,45	32,43	1054,89	174,20	0,34

El contenido de fibra presentada en la pulpa de los frutos fue de un peso promedio de 0,54 gr, oscilando los valores entre 0,27 a 1,48 de contenido de fibra en la pulpa de los frutos cosechados de los 11 clones. (Ver Tabla 8). En considerado más fibroso el clon 86865 con 1,48 gr de contenido de fibra en la pulpa y el menos fibroso el clon 86511 con 0,21 gr de contenido de fibra en la pulpa.

Tabla 8. Descripción estadística de 11 clones según el peso de la fibra en gramo por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Contar	Promedio	Desv. Estad	Variable	Rango	CV
86006	6	0,27	0,20	0,04	0,49	0,74
86007	13	1,37	3,52	12,42	12,96	2,57
86008	9	0,38	0,24	0,06	0,76	0,64
86212	5	0,22	0,07	0,00	0,16	0,30
86310	12	0,32	0,22	0,05	0,82	0,69
86511	12	0,21	0,10	0,01	0,37	0,47
86707	12	0,29	0,22	0,05	0,67	0,75
86815	12	0,28	0,22	0,05	0,83	0,81
86816	12	0,37	0,37	0,13	1,33	0,99
86861	13	0,27	0,28	0,08	1,09	1,06
86865	13	1,48	4,38	19,15	15,97	2,95
Total	119	0,54	1,86	3,48	0,00	16,04

El promedio en peso de las semillas de los frutos cosechados fue de 13,13 gr., para los 1 clones, valores que oscilan entre 10,16 gr, hasta 15,72 gr. (Ver Tabla 9). El clon con la semilla menos pesada es el 86865 con 10.16 gr. y la de mas peso el clon 86511 con 15.72 gr.

Tabla 9. Descripción estadística de 11 clones según el peso de la semilla en gramo por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Contar	Promedio gr.	Desv. Estad	Variable	Rango	CV
86006	6	11,48	1,33	2,12	3,78	0,12
86007	13	13,37	4,48	21,70	18,01	0,33
86008	9	14,19	3,08	10,66	9,03	0,22
86212	5	14,54	2,16	5,84	5,16	0,15
86310	12	12,82	2,05	4,58	6,66	0,16
86511	12	15,72	3,05	10,13	10,02	0,19
86707	12	12,35	4,75	24,66	20,24	0,39
86815	12	12,99	4,30	20,14	17,38	0,33
86816	12	14,53	3,17	10,99	9,72	0,22
86861	13	12,82	4,75	24,48	22,69	0,37
86865	13	10,16	4,00	17,34	14,91	0,39
Total	119	13,13	4,02	16,30	22,69	0,31



El grosor de los tallos alcanzados a los cuatro años de establecido, para los 11 clones fue de 12,48 cm, encontrándose árboles con valores que oscilan entre 9,33 a 14,01 cm de grosor de los tallos. (Ver Tabla 10).

Tabla 10. Descripción estadística de 11 clones según el grosor del tallo en centímetros por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar. A los cuatro años de establecido.

Clon	Datos	Media cm	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	9,33	3,20	1,48	2,19	15,86
86007	4.00	14,01	6,50	2,71	7,33	19,33
86008	4.00	13,59	5,02	2,27	5,13	16,67
86212	4.00	10,04	5,76	2,42	5,85	24,09
86310	4.00	12,47	4,06	1,79	3,20	14,36
86511	4.00	13,71	2,76	1,14	1,31	8,35
86707	4.00	12,55	6,46	2,99	8,96	23,85
86815	4.00	10,98	7,86	3,77	14,24	34,36
86816	4.00	13,95	3,66	1,73	3,01	12,44
86861	4.00	13,15	5,68	2,70	7,30	20,55
86865	4.00	13,53	3,46	1,50	2,25	11,10
Total	44.00	12,48	10,40	2,60	6,74	20,80

La altura de los árboles promedia para los 11 clones fue de 3,5 cm de altitud, oscilando los valores entre 3,00 m a 4,25 m de altitud. (Ver Tabla 11). Al cuarto año de establecido a libre crecimiento.

Tabla 11. Descripción estadística de 11 clones según la altura del árbol en metros por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar. A los cuatro años de establecido.

Clon	Datos	Media M	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	3,00	0,00	0,00	0,0	0,0
86007	4.00	3,75	0,25	0,50	1	13,3
86008	4.00	3,75	0,25	0,50	1	13,3
86212	4.00	3,50	0,33	0,57	1	16,4
86310	4.00	3,50	0,33	0,57	1	16,4
86511	4.00	4,25	0,25	0,50	1	11,7
86707	4.00	3,50	0,33	0,57	1	16,4
86815	4.00	3,25	0,25	0,50	1	15,3
86861	4.00	3,75	0,25	0,50	1	13,3
86865	4.00	3,75	0,25	0,50	1	13,3
86816	4.00	3,50	0,33	0,57	1	16,4
Total	44.00	3,5	0,29	0,54	2,0	15,09

La altura de los árboles promedia con relación al Ecuador para los 11 clones, fue de 2,52 m, se encontraron valores entre 2,10 m a 3,23 m. (Ver Tabla 12). Correspondiendo respectivamente a los clones 86815 y 86865.

Tabla 12. Descripción estadística de 11 clones según la altura del árbol con relación al Ecuador en metros por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar, a los cuatro años de establecido.

Clon	Datos	Media m	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	2,23	0,04	0,21	2,02	1,12
86007	4.00	2,60	0,08	0,28	2,32	1,15
86008	4.00	2,48	0,03	0,17	2,30	1,09
86212	4.00	2,45	0,06	0,24	2,21	1,06
86310	4.00	2,55	0,06	0,25	2,30	1,10
86511	4.00	2,53	0,00	0,05	2,47	1,03
86707	4.00	2,35	0,07	0,26	2,09	1,11
86815	4.00	2,10	0,02	0,14	1,96	1,10
86816	4.00	2,58	0,04	0,21	2,37	1,09
86861	4.00	2,63	0,00	0,05	2,57	1,03
86865	4.00	3,23	2,32	1,52	1,70	1,71
Total	44.00	2,52	0,27	0,52	2,00	2,18

La altura de los árboles promedia con relación a la base de la copa fue de 1,5 m, a los cuatro años de establecido, con valores frecuentes entre 1,0 a 1,75 m. (Ver Tabla 13).

Tabla 13. Descripción estadística de 11 clones según la altura del árbol con relación a la base de la copa en metros por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media M	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	1,00	0,00	0,00	0,0	0,0
86007	4.00	1,75	0,25	0,50	1	28,5
86008	4.00	1,50	0,33	0,57	1	38,4
86212	4.00	1,75	0,25	0,50	1	28,5
86310	4.00	1,75	0,25	0,50	1	28,5
86511	4.00	1,50	0,33	0,57	1	38,4
86707	4.00	1,50	0,33	0,57	1	38,4
86815	4.00	1,25	0,25	0,50	1	40,0
86861	4.00	1,50	0,33	0,57	1	38,4
86865	4.00	1,50	0,33	0,57	1	38,4
86816	4.00	1,50	0,33	0,57	1	38,4
Total	44.00	1,5	0,25	0,50	1	33,7

Los diámetros de copa alcanzados en la dirección Norte- Sur, fueron en promedio 3,78 m, con valores que oscilaron entre 3,0 a 4,25 m. (Ver Tabla 14). Correspondiente respectivamente a los clones 86006 y 86861.

Tabla 14. Descripción estadística de 11 clones según el diámetro de copa en la dirección Norte-Sur por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar, a los cuatro años de establecido.

Clon	Datos	Media	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	3,00	0,66	0,81	2,0	27,21
86007	4.00	4,25	0,25	0,50	1,0	11,76
86008	4.00	4,00	0,00	0,00	0,0	0,00
86212	4.00	3,50	1,0	1,00	2,0	28,57
86310	4.00	4,25	0,25	0,50	1,0	11,76
86511	4.00	4,25	0,25	0,50	1,0	11,76
86707	4.00	3,75	2,25	1,50	3,0	40,00
86815	4.00	3,00	1,33	1,15	2,0	38,49
86816	4.00	3,75	0,91	0,95	2,0	25,53
86861	4.00	4,25	0,25	0,50	1,0	11,76
86865	4.00	4,00	0,66	0,81	2,0	20,41
Total	44.00	3,78	0,65	0,69	3,0	22,78

Los diámetros de copa alcanzados a los cuatro años de establecido en la dirección Este-Oeste, fue de 3,81 m, siendo los valores más frecuentes 3,0 a 4,25 m. (Ver Tabla 15). Correspondiendo respectivamente a los clones 86815 y 86865.

Tabla 15. Descripción estadística de once (11) clones según el diámetro de copa en la dirección Este-Oeste, por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	3,50	0,33	0,57	1,0	16,49
86007	4.00	4,50	0,33	0,57	1,0	12,83
86008	4.00	4,00	0,00	0,00	0,0	0,00
86212	4.00	3,50	1,00	1,00	2,0	28,54
86310	4.00	4,25	0,25	0,50	1,0	11,76
86511	4.00	4,25	0,25	0,50	1,0	11,76
86707	4.00	3,75	0,25	0,50	3,0	40,00
86815	4.00	3,00	2,25	1,50	2,0	38,49
86816	4.00	4,00	1,33	1,15	2,0	20,41
86861	4.00	4,25	0,66	0,81	1,0	11,76
86865	4.00	4,25	0,25	0,50	1,0	11,76
Total	44.00	3,81	0,25	0,5	1,25	20,81

El número de flores hermafroditas emitidas en promedio, fue de 27,7. El intervalo obtenido fue de 7,6 a 39,4 flores hermafroditas, emitidas por panículas. (Ver Tabla 16).

Los resultados obtenidos para el número de flores hermafroditas en la presente investigación, coinciden con los señalados por Avilán y Rengifo (1), quienes expresan que en el mango, se encuentran mezcladas flores hermafroditas y masculinas en la misma inflorescencia y de acuerdo con lo enunciado por León (10), que en las inflorescencias del mango se presentan las flores hermafroditas en menor proporción que las masculinas. Este planteamiento es acertado para la variedad azúcar, debido a que en los 11 clones, todos presentaron menor proporción de hermafroditas por panículas.

Tabla 16. Descripción estadística de 11 clones según el número de flores hermafroditas por panículas por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	2	7,6	0,1	0,40	0,5	5,2
86007	3	32,2	336,3	18,40	35,9	56,8
86008	7	23,8	65,4	8,00	24,3	33,8
86212	4	21,4	100,1	10,00	22,9	46,6
86310	6	26,8	195,5	13,90	35,6	52,0
86511	4	36,3	75,7	8,70	18,5	23,9
86707	6	39,4	493,0	22,20	59,2	56,2
86815	5	25,4	194,8	13,00	37,6	54,9
86861	3	19,5	3,4	1,89	3,3	9,4
86865	5	32,6	207,9	14,40	35,0	44,1
86816	6	24,8	231,4	15,20	40,5	61,2
Total	51	27,7	209,4	14,4	76,5	52,4

El número de flores masculinas emitidas en promedio fue de 72,42 flores. El intervalo osciló entre 60,5 a 92,3 flores masculinas emitidas por panículas. (Ver Tabla 17). Se aprecia que el clon 86006 alcanzó a emitir 92,3 flores masculinas en promedio; y el clon que llegó a emitir menos número de flores masculinas, fue el 86707 con 60,5 flores en promedio.

Tabla 17. Descripción estadística de 11 clones según el número de flores masculinas por panículas por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	2	92,3	0,16	0,4	0,5	0,4
86007	3	67,7	336,30	18,3	35,9	27,0
86008	7	76,1	65,40	8,0	24,3	10,6
86212	4	78,5	100,10	10,0	22,9	12,7
86310	6	73,1	195,50	13,9	35,6	19,1
86511	4	63,6	75,70	8,7	18,5	13,6
86707	6	60,5	493,00	22,2	59,2	36,6
86815	5	74,5	194,80	13,9	37,6	18,7
86861	5	80,4	3,40	1,8	3,3	2,3
86865	6	67,3	207,90	14,4	35,0	21,4
86816	3	75,1	231,20	15,2	40,5	20,2
Total	51	72,42	14,47	14,4	76,5	19,6

Con relación al número de raquis emitidos por panículas, el promedio obtenido para los 11 clones, es de 24,60 raquis; los valores oscilan entre 19,66 y 27,4 raquis emitidas por panículas. (Ver Tabla 18), correspondiendo respectivamente a los clones 86310 y 86212.



Tabla 18. Descripción estadística de 11 clones según el número de raquis por panículas por árbol de mango (*Mangífera indica* L) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4	21,75	99,50	9,90	23,0	45,80
86007	3	23,00	49,00	7,00	13,0	30,40
86008	10	25,70	32,90	5,70	19,0	22,30
86212	5	27,40	18,30	4,20	10,0	15,00
86310	6	19,66	22,26	4,70	13,0	23,00
86511	5	23,80	81,20	9,00	18,0	37,00
86707	6	27,00	36,00	6,00	16,0	22,20
86815	5	25,20	42,70	6,50	16,0	25,93
86861	8	24,00	25,71	5,00	13,0	21,12
86865	6	26,60	11,86	3,44	9,0	12,91
Total	58	24,60	36,80	6,06	25,0	24,6

La longitud de las panículas promedio alcanzada para los 11 clones fue de 21,37 cm, oscilando valores entre longitudes que van de 13,8 cm a 26,7 cm. (Ver Tabla 19). Estas longitudes coinciden con las establecidas por Avilán y Rengifo (1), quienes encontraron que en el mango la longitud de las panículas oscilan de 5 a 45 cm.

Tabla 19. Descripción estadística de 11 clones según la longitud de las panículas en centímetros por árbol de mango (*Mangífera indica* L) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media cm	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4	17.5	108.30	10.4	19.0	59.4
86007	3	23.0	28.00	5.2	10.0	23.0
86008	10	21.3	46.60	6.8	22.0	32.0
86212	5	22.4	47.30	6.8	15.0	30.7
86310	6	22.1	52.10	7.2	19.0	32.5
86511	5	13.8	11.70	3.4	7.0	24.7
86707	6	20.1	8.16	2.8	8.0	14.1
86815	5	22.0	85.50	9.2	25.0	42.0
86861	8	26.7	40.50	6.3	18.0	23.7
86865	6	24.8	32.10	5.6	15.0	22.8
Total	58	21.37	49.0	7.0	28.0	32.2

Como se aprecia en la Tabla 20, los sólidos solubles expresados en grados brix, encontrados para los 11 clones de la variedad azúcar a las 15 a 16 semanas de edad de los frutos, en promedio, fue de 17,29 grados brix, con valores que oscilaron entre 14,62 a 18,81 grados brix; estos resultados se asemejan a los obtenidos por Montenegro y Suárez (12), que afirman, que en la variedad azúcar, los contenidos de sólidos en promedio es de 18,36 grados brix en la cosecha principal y de 16,08 grados brix, en la cosecha secundaria.

Tabla 20. Descripción estadística de 11 clones según los sólidos solubles expresados en grados brix por árbol de mango (*Mangífera indica* L) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	6	14,62	6,77	45,77	21,20	0,46
86007	12	17,12	2,83	8,03	8,00	0,17
86008	10	15,72	5,84	34,14	20,00	0,37
86212	6	18,48	3,19	10,15	8,20	0,17
86310	12	16,37	6,16	37,97	24,50	0,38
86511	12	18,81	2,63	6,94	8,80	0,14
86707	12	17,43	1,76	3,11	6,80	0,10
86815	12	18,64	2,47	6,08	8,30	0,13
86816	12	17,95	2,22	4,94	7,50	0,12
86861	12	17,05	2,34	5,48	7,80	0,14
86865	12	16,98	5,82	33,90	22,20	0,34
Total	118	17,29	4,03		24,50	0,23

El porcentaje de acidez en los frutos expresados en ácido cítrico de los 11 clones de mango variedad azúcar, se obtiene un rango de acidez con valor de 1,6 hasta 3,0; por lo tanto, en 5 mm como extracto de pulpa, tendrá como mínimo 0,14 ml y como máximo 0,187 ml de ácido cítrico.

El clon que resultó con mayor contenido de ácido cítrico, fue el 86008 con 0,15 ml y el clon de menor contenido, fue el 86865 con 0,08 ml. (Ver Tabla 21). Según Mudy y Ready (13), a medida que los frutos se acercan a su estado de madurez fisiológica, el contenido de ácido málico disminuye ocasionando que el pH aumente, creando una acción de antagonismo entre el ácido málico y el pH y a su vez incrementándose el contenido de ácido cítrico en los frutos en su estado final de madurez.

Tabla 21. Porcentaje de acidez de los frutos de 11 clones por árbol de mango (*Mangífera índica L*) variedad azúcar.

Clon	Acidez % como ácido cítrico	Contenido de ácido cítrico en 5ml de muestra
86816	2,5	0,125
86310	2,0	0,100
86861	2,0	0,100
86865	1,6	0,080
86008	3,0	0,150
86511	2,5	0,125
86212	2,5	0,125
86007	1,9	0,095
86006	2,0	0,100
86707	1,8	0,090
86815	1,8	0,090
Total	2.145	

Entre las variedades que mostraron resultados estadísticamente significativos, se observa en la Tabla 22, los datos descriptivos en cuanto al peso promedio de 11 clones de la variedad azúcar de la 13 a 16 semanas, después del estado de alfiler; el peso de los frutos oscilan entre 61,75 gr. a 222,25 gr., con una media de 134,82 gr. El Test de

normalidad para esta variable, P^{value} es igual a 0,0842, este valor es superior a 0,05, valor de referencia asegurando que estos datos provienen de una distribución normal considerando el 95% de confianza.

Tabla 22. Descripción estadística de 11 clones según el peso de los frutos por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media Gr	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	106,58	2961,00	54,00	0,0	108,0
86007	4.00	141,50	37951,00	194,81	15,0	432,0
86008	4.00	128,25	11818,90	108,71	4,0	252,0
86212	4.00	137,50	36824,30	191,89	0,0	407,0
86310	4.00	135,25	28135,60	167,76	0,0	362,0
86511	4.00	272,75	26773,60	163,62	100,0	445,0
86707	4.00	131,25	28271,60	168,62	14,0	380,0
86815	4.00	222,25	3579,60	59,83	53,0	187,0
86816	4.00	61,75	15311,10	123,74	70,0	365,0
86861	4.00	84,25	14291,60	119,54	12,0	263,0
86865	4.00	61,75	3940,92	62,77	8,0	151,0
Total	44.00	134,82	17488,27	117,94	23,0	279,33

La prueba empleada para la homogeneidad de las varianzas fue el Test de Barillet con 90% de confianza, lo cual mostró un valor de 0,812 superior a 0,1, lo que permite utilizar el anova para detectar las diferencias entre clones. En las Tablas 23 y 24 se observaron los rangos de comparación y múltiples.

Estas pruebas mostraron la existencia de dos grupos de clones en esta variable, con promedios grupales de X, 109,78 y XX, 247,6 con una confianza del 90%.

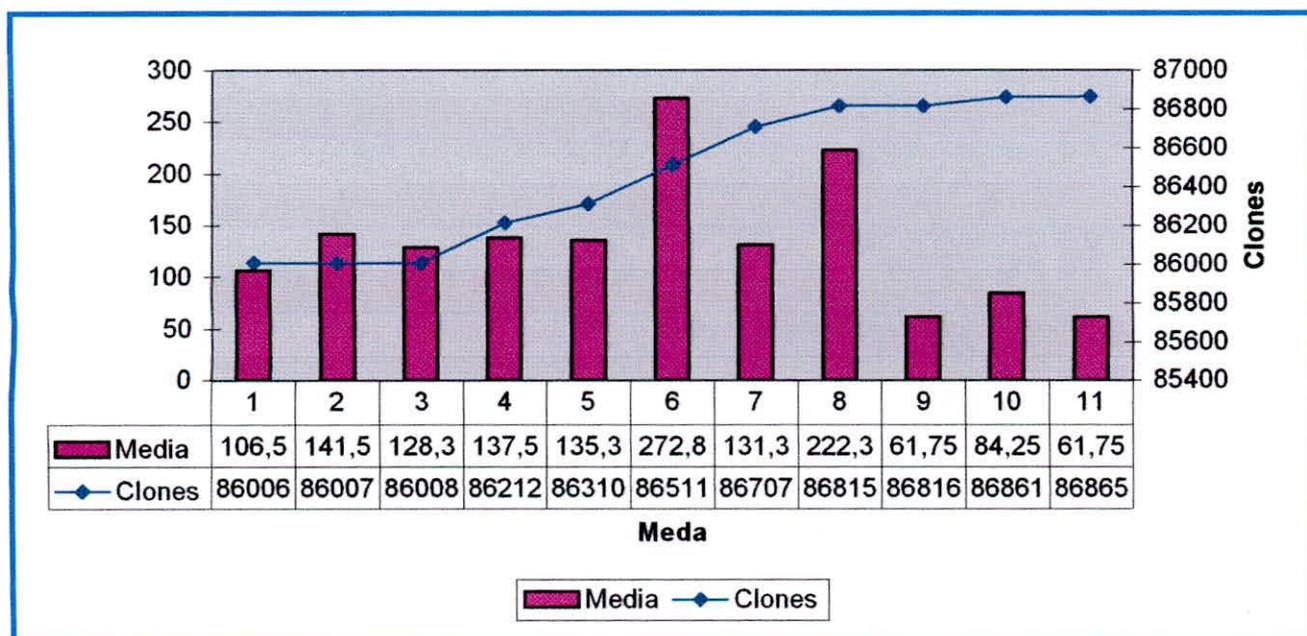
Tabla 23. Tabla de rangos de comparación de 11 clones según el peso de los frutos por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media gr	Rango inferior	Rango superior
86006	4.00	106,58	100,26	110,20
86007	4.00	141,50	134,20	147,60
86008	4.00	128,25	126,25	130,25
86212	4.00	137,50	137,50	137,50
86310	4.00	135,25	135,20	135,20
86511	4.00	272,75	222,79	322,84
86707	4.00	131,25	124,71	138,20
86815	4.00	222,25	200,26	248,40
86816	4.00	61,75	29,41	92,70
86861	4.00	84,25	78,90	90,30
86865	4.00	61,75	57,70	68,20

Tabla 24. Tabla de rangos múltiples de 11 clones según el peso de los frutos por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media	Rango inferior
86006	4.00	106,58	XX
86007	4.00	141.50	XX
86008	4.00	128.25	XX
86212	4.00	137.50	XX
86310	4.00	135.25	XX
86511	4.00	272.75	XXX
86707	4.00	131.25	XX
86815	4.00	222.25	XXX
86816	4.00	61.75	XX
86861	4.00	84.25	XX
86865	4.00	61.75	XX

Los clones 86007, 86008, 86310, 86707, 86816, 86861, 86865 y 86006 con media que van desde 61,75 gr. hasta 137,5 gr., forman el primer grupo dentro de esta variedad; los clones 86511 y 86815 con promedio de 222,25 gr. a 272,75 gr. forman el segundo grupo dentro de esta variedad. (Ver Tabla 24), (Gráfica 1).



Gráfica 1. Diagrama de Media para el peso total en gramos de frutos por árbol, de 11 clones de mango (*Mangífera indica L*) variedad de azúcar.

Estos resultados se ajustan a los encontrados por Montenegro y Suárez (12), quienes afirman que el peso fresco del fruto de mango en la cosecha principal es de 124,92 gr. y en la cosecha secundaria alcanzan peso de 158,45 gr.

Al comparar el peso promedio de los frutos que emiten los 11 clones, con variedades como la Irwin que presenta en promedio frutos con 325 gr. y la variedad Tommy Atkins, que presenta promedio de peso por fruto de 600 gr., el peso de los frutos de la variedad azúcar, es

relativamente bajo con relación a estas dos variedades, según datos establecidos por Ríos y Colaboradores. (15).

En cuanto al número de panículas, en la Tabla 25, se observa una media de 51,04 panículas emitidas, con valores que oscilan entre 9,31 hasta 85,56 panículas emitidas. El Test de normalidad para esta variable p^{value} es igual a 0,792, este valor es superior a 0,1 valor de referencia asegurando que estos datos provienen de una distribución normal considerando el 90% de confianza.

Tabla 25. Descripción estadística de 11 clones según el número de panículas por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	9,31	258,14	16,07	13,33	0,57
86007	4.00	51,06	5097,45	71,40	49,42	0,71
86008	4.00	66,85	7514,28	86,68	91,58	0,77
86212	4.00	44,44	2651,99	51,50	76,33	0,86
86310	4.00	33,00	1274,44	35,70	66,00	0,92
86511	4.00	85,56	3545,52	59,54	22,25	0,43
86707	4.00	27,27	686,01	26,19	57,08	0,41
86815	4.00	36,67	755,39	27,48	56,42	0,33
86816	4.00	69,56	1537,91	39,22	82,92	0,77
86861	4.00	78,50	1963,97	134,03	74,00	0,58
86865	4.00	59,23	9097,95	95,38	10,92	0,62
Total	44.00	51,04	4025,60	63,45	279,33	0,80

La prueba empleada para la homogeneidad de las varianzas fue el Test de Barlett con 90% de confianza, la cual mostró un valor de 0,812 superior a 0,1 lo que permite utilizar el anova para detectar las

diferencias entre clones. En las Tablas 26y 27 se observamos los rangos de comparación múltiples; estas pruebas mostraron la existencia de dos grupos de clones en esta variable, con promedios grupales de X, 9,31 y XX, 84,5 con una confianza del 90%.

Tabla 26. Tabla de rangos de comparación de 11 clones según el número de panículas por árbol de mango (*Mangífera índica L*) variedad azúcar.

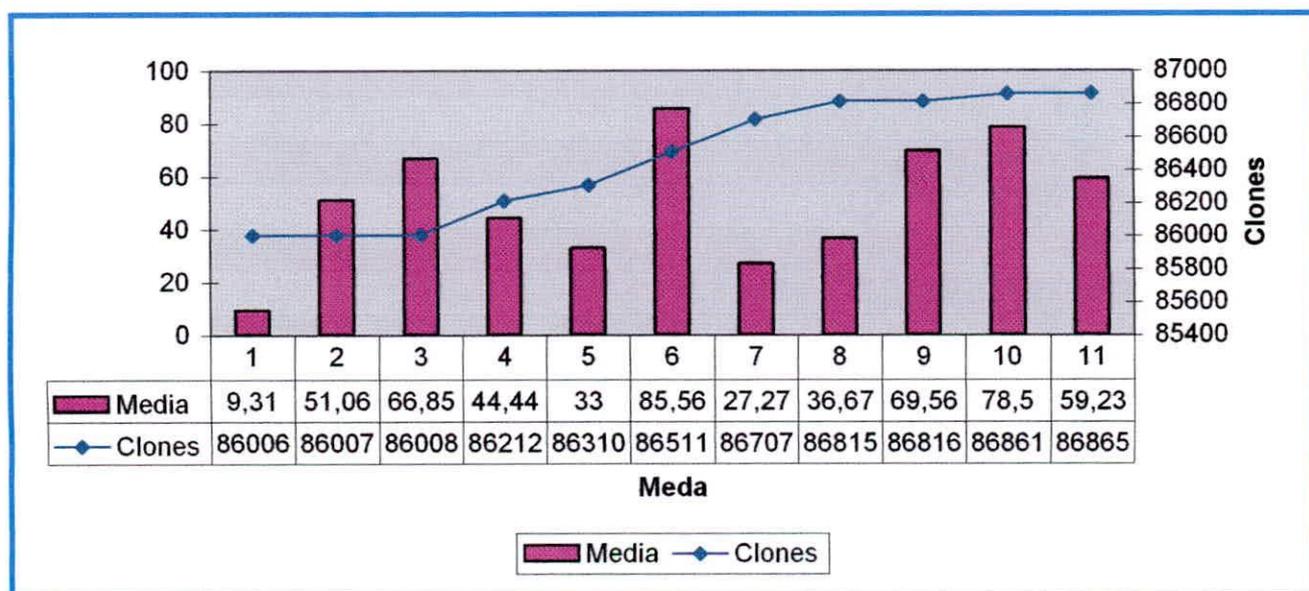
Clon	Datos	Media	Rango inferior	Rango superior
86006	4.00	9,31	2,35	16,5
86007	4.00	51,06	26,80	75,2
86008	4.00	66,85	21,50	106,2
86212	4.00	44,44	13,56	78,5
86310	4.00	33,00	0,10	68,4
86511	4.00	85,56	63,20	106,8
86707	4.00	27,27	16,30	38,6
86815	4.00	36,67	14,90	60,5
86816	4.00	69,56	27,40	92,8
86861	4.00	78,50	100,30	165,1
86865	4.00	59,23	54,70	66,4

Tabla 27. Tabla de Promedio y Grupo de 11 clones según el número de panículas por árbol de mango (*Mangífera índica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Promedio	Grupos
86006	4.00	9.31	X
86007	4.00	51.06	XX
86008	4.00	66.85	XX
86212	4.00	44.44	XX
86310	4.00	33.00	XX
86511	4.00	85.56	XX
86707	4.00	27.27	XX
86815	4.00	36.67	XX
86816	4.00	69.56	XX
86861	4.00	78.50	XX
86865	4.00	59.23	XX



El clon 86006 con una media de 9,31 panículas, es el único que forma parte de este grupo; y los clones 86007, 86008, 86212, 86310, 86511, 86707, 86815, 86816, 86861 y 86865 con valores que van desde 27,27 a 85,56 panículas forman el segundo grupo dentro de esta variable. (Ver Tabla 27) (Gráfica 2).



Gráfica 2. Diagrama de Media para el número de Panículas por árbol, de 11 clones de mango (*Mangífera indica L*) Variedad de azúcar.

En la Tabla 28, se observan los datos descriptivos en cuanto al peso del fruto cosechado, nos muestra una media de 11,218 gr. con valores que oscilan entre 2,25 a 22,73 gr. El Test de normalidad para esta variable p -value es igual a 0,0602, este valor es superior a 0,05 valor de

referencia asegurando que estos datos provienen de una distribución normal considerando el 95% de confianza.

Tabla 28. Descripción estadística de 11 clones según el peso de frutos cosechados en gramos por árbol de mango (*Mangífera indica* L) variedad azúcar.

Clon	Datos	Media gr	Varianza	Desv. Std.	Rango	C.V
86006	4.00	2,25	20,25	4,50	9,00	0,50
86007	4.00	11,79	263,55	16,23	34,75	0,73
86008	4.00	10,69	82,08	9,06	20,67	0,18
86212	4.00	11,46	255,72	15,99	33,92	0,72
86310	4.00	11,27	195,39	13,98	30,17	0,81
86511	4.00	22,73	185,93	13,64	28,75	0,67
86707	4.00	10,94	196,33	14,01	30,50	0,78
86815	4.00	11,54	24,86	4,99	11,17	0,31
86816	4.00	18,56	106,33	10,31	24,58	0,80
86861	4.00	7,02	99,25	9,96	20,92	0,70
86865	4.00	5,15	27,37	5,23	11,92	0,98
Total	44.00	11,22	131,63	11.47	37,08	0,98

La prueba empleada para la homogeneidad de las varianzas fue el Test de Barlett con un 95% de confianza, la cual mostró un valor de 0,0562 superior a 0,051 lo que permite utilizar el anova para detectar las diferencias entre clones.

En las Tablas 29 y 30 se notan los rangos de comparación y múltiples; estas pruebas mostraron la existencia de dos grupos de clones de ésta variable con promedios grupales de X, 480 gr. y XX, 1078 gr. con una confianza del 90%.

Tabla 29. Tabla de rangos de comparación de 11 clones según el peso de frutos cosechados por árbol de mango (*Mangífera indica L*) variedad azúcar.

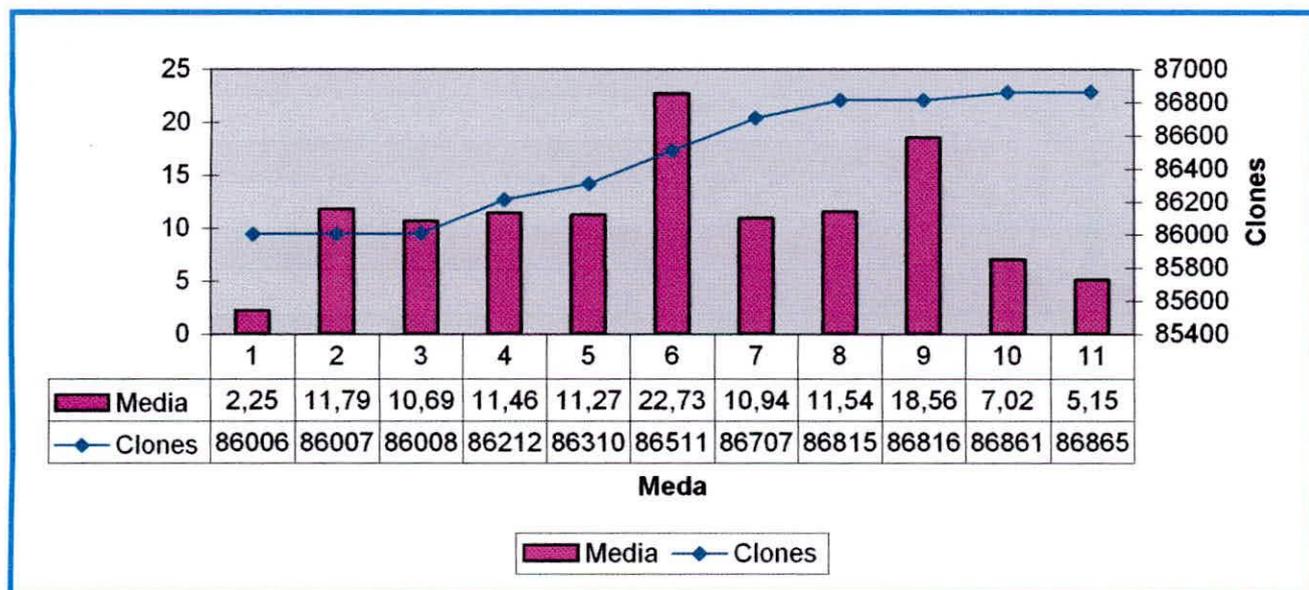
Clon	Datos	Media	Rango inferior	Rango superior
86006	4.00	2.25	0	9,00
86007	4.00	11.79	1.25	36,00
86008	4.00	10.69	0.33	21,00
86212	4.00	11.46	0	33.91
86310	4.00	11.27	0	30.16
86511	4.00	22.73	8.33	37.08
86707	4.00	10.94	1.16	31.66
86815	4.00	11.54	4.41	15.58
86816	4.00	18.56	5.53	30.41
86861	4.00	7.02	1	21.91
86865	4.00	5.15	0.66	12.58

Tabla 30. Tabla de rangos múltiples de 11 clones según el peso de frutos cosechados por árbol a los cuatro años de establecido de mango (*Mangifera indica L*) variedad azúcar.

Clon	Datos	Promedio	Grupos
86006	4.00	2,25	X
86007	4.00	11,79	XX
86008	4.00	10,69	XX
86212	4.00	11,46	XX
86310	4.00	11,27	XX
86511	4.00	22,73	XX
86707	4.00	10,94	XX
86815	4.00	11,54	XX
86816	4.00	18,56	XX
86861	4.00	7,02	X
86865	4.00	5,15	X

Los clones 86006, 86861 y 86865 con promedio de 2,25 gr. a 7,02 gr. de peso en los frutos maduros forman el primer grupo dentro de estas variables; y los clones 86007, 86008, 86212, 86310, 86511, 86707,

86815 y 86816 con valores promedio de 10,69 gr. a 22,73 gr. que forman el segundo grupo. (Ver Tabla 30) (Grafica 3).



Gráfica 3. Diagrama de Media para el peso total en gramos de frutos cosechados por árbol a los cuatro años de establecido, de 11 clones de mango (*Mangífera indica L*) Variedad de azúcar.

4. CONCLUSIONES

Los 11 clones de mango variedad azúcar, presentan una forma de fruto redondeada.

La coloración de la epidermis en los 11 clones, fue variada, debiéndose más a expresiones del genotipo que los factores ambientales. La coloración varió de acuerdo con el clon, presentándose para los clones 86310 y 86815 un color de epidermis verde amarilloso en los frutos. En los clones 86861, 86008, 86511, 86865, 86006, 86707, 86212 y 86810 presentaron una epidermis de color amarillo en los frutos. El clon 86007 presentó un color verde en la epidermis.

La forma de las hojas encontradas en el clon 86707 fue una forma lanceolada, punta acuminada, margen plano y textura coriácea delgada. Los clones 86816, 86865, 86006 y 86511 presentan sus hojas una forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa. El clon 86212 presentó en sus hojas una forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen ondulado y textura coriácea gruesa. El clon 86861 presentó en sus hojas una forma oblonga

lanceolada, punta obtusa, margen plana y textura coriácea gruesa. El clon 86212 presentó en sus hojas una forma oblonga lanceolada, punta aguda, margen ondulado y textura coriácea gruesa. El clon 86861 presentó en sus hojas una forma oblonga lanceolada, punta obtusa, margen plana y textura coriácea gruesa. Los clones 86815 y 86007 presentaron en sus hojas una forma lanceolada, punta aguda, margen plano y textura coriácea gruesa. El clon 86310 presentó en sus hojas una forma lanceolada, punta aguda, margen ondulado y textura coriácea gruesa. El clon 86008 presentó en sus hojas una forma elíptica lanceolada, punta acuminada, margen plana y textura coriácea gruesa.

Los clones que presentaron un color verde claro con un marrón suave en los rebrotes vegetativos fueron el 86008, 86310, 86007 y 86815. el clon 86865 presentó un color rojo ladrillo claro en los rebrotes vegetativos. Los clones 86861, 86816 y 86707, presentaron un color marrón claro en las hojas jóvenes. El color verde con un marrón oscuro lo presentaron los clones 86006 y 86511.

Las inflorescencias de forma cónica la presentaron los clones 86006, 86707, 86212, 86511, 86008 y 86816. las inflorescencia de forma piramidal la mostraron los clones 86815, 86310, 86865 y 86861. la

ausencia de vellosidades se presentó en cada inflorescencia estudiada y el color entre los 11 clones evaluados fue de rojo claro.

Los clones que mostraron un hábito de crecimiento distribuido fueron: 86815, 86861, 86310, 86816, 86511, 86008, 86212, 86007 y 86707.

los clones que mostraron un hábito de crecimiento intermedio fueron 86006 y 86865.

El diámetro longitudinal encontrado en los frutos de la variedad azúcar, oscila entre 6,05 a 7,54 cm de largo correspondiendo respectivamente al clon 86865 y 86212; mientras que el diámetro transversal estuvo entre 4,75 a 6,21 cm de ancho del fruto, siendo el de menor diámetro el clon 86709 y el de mayor diámetro el clon 86816.

El contenido de epidermis para los frutos fue de un peso promedio de 15.00 gr. El clon con la epidermis más pesada es el 8685 con 23,40 gr y la de menos peso el clon 86511 con 11,42 gr.

El peso de la pulpa para los 11 clones en promedio fue de 94,45 gr., siendo el de mayor peso el clon 86816 con 118,25 gr y el de menor peso el clon 86865 con 70,21 gr.

El promedio en peso de las semillas de los frutos cosechados fue de 13,13 gr., para los 11 clones. El clon con la semilla menos pesada fue el 8685 con 10,16 gr., y la de más peso el clon 86511 con 15,72 gr.

El contenido de fibra presentada en la pulpa para los 11 clones fue de un peso promedio de 0,54 gr. Es considerado más fibroso el clon 86865 con 1,48 de contenido de fibra en la pulpa y el menos fibroso el clon 86511 con 0,21 gr., de contenido de fibra en la pulpa.

El grosor de los tallos alcanzados a los cuatro años de establecido, para los 11 clones fue de 12,48 cm, encontrándose el árbol del clon 86006 con un valor de 9,33 cm, siendo el valor más bajo y el clon 86007 con 14,01 cm de grosor del tallo es el valor más alto.

La altura de los árboles a los cuatro años de establecido fue de 3,5 de altitud. El clon 86006 con una altura de 3,00 m fue el más bajo, mientras que el clon 86511 con una altura de 4,25 m fue el más alto.

La altura de los árboles promedia con relación al Ecuador para los 11 clones, fue de 2,52 m. el clon con la altura más baja fue el 86815 con 2,10 y el de mayor altura el clon 86865 con 3,23 m.

La altura de los árboles promedia con relación a la base de la copa, fue de 1,5 m. el clon con la altura más baja fue el 86006 con 1,00 m y el de mayor altura el clon 86310 con 1,75 m.

Los diámetros de copa alcanzados en la dirección Norte-Sur, fueron en promedio 3,78 m. el clon con el menor diámetro fue el 86006 con 3,0 m y el de mayor diámetro fue el clon 86861 con 4,25 m.

Los diámetros de copa alcanzados en la dirección Este-Oeste, fue de 3,81 m. el clon con el menor diámetro fue el 86815 con 3,0 m y el de mayor diámetro fue el clon 86865 con 4,25 m.

El porcentaje de acidez que presentaron los frutos de los 15 a 16 semanas en estado de maduración fue en promedio de 2,145%. El clon que resultó con mayor contenido de ácido cítrico, fue el 86008 con 0,15 ml y el clon de menor contenido, fue el 86865 con 0,08 ml.

Los sólidos solubles en promedio expresados en grados brix fueron de 17,29 grados brix. El de menor grados brix fue el clon 86006 con 14,62 grados brix y el clon 86511 con 18,81 grados brix, fue el mayor.

Con relación al número de caquis emitidos por panículas, el promedio obtenido para los 11 clones fue de 24,60 raquis. El clon 86310 con 19,66 raquis emitidos por panículas fue el de menor valor, mientras que el clon 86212 con 27,4 raquis emitidos por panículas fue el de mayor valor.

El número de flores hermafroditas emitidas en promedio fue de 27,7 flores hermafroditas. El clon 86006 con 7,6 flores hermafroditas fue el de valor mas bajo, mientras que el clon 86707 con 39,4 flores hermafroditas fue el de valor más alto.

El número de flores masculinas emitidas en promedio fue de 72,42 flores masculinas. El clon 86006 alcanzó a emitir 92,3 flores masculinas en promedio; y el clon que llegó a emitir menos número de flores masculinas, fue el 86707 con 60,5 flores en promedio.

BIBLIOGRAFÍA

1. AVILÁN, Luis y RENGIFO, Carmelo. El cultivo del mango. Caracas: 1990. 400 p.
2. CALDERÓN, Gonzalo. El cultivo del mango. En. Memorias del curso de frutas tropicales. Universidad del Magdalena. Santa Marta: 1987. 101-202 p.
3. ELÍAS, José. Evaluación de pérdidas de mango en cosecha en a región de Cordobita, municipio de Ciénaga - Magdalena. trabajo de Grado (Ingeniero Agrónomo) Universidad del Magdalena - Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ciénaga: 1995. 43 p.
4. FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE MANGO. Memorias del IV Congreso Nacional de Cultivadores de Mango. Bogotá: 1991. 13 p.
5. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. El cultivo del mango. Bogotá: 1992. 19 p.
6. GÓMEZ, Jairo. El mango: Producción, mercadeo y consumo. Bogotá: 1993. 200 p.
7. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES (IBPGR). Descriptors For Mango. FAO. Roma- Italia: 1985.
8. LAGOS, Eduardo. Análisis de crecimiento del fruto y determinación del momento óptimo de cosecha, para las variedades del mango Tommy Atkins y Kent y su comportamiento en maduración controlada. Trabajo de Grado (Master en Ciencias Fitotécnica) universidad Nacional de Colombia. Bogotá: 1990. 172 p.
9. LAKSMINARA YANA, Subhadra y SUBRAMANYAM, H. Some aspects of debe lofmental phydiology of the mango fruit. J. Hort Sei. 1970. 142 p.

10. LEÓN, José. Fundamentos Botánicos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Lima: 1968. 487 p.
11. MEDINA, J. Ndonga. Da cultura oro procesamiento e comercializacao. En: Instituto de Tecnología de alimentos. Sao Paulo - Brasil: 1981. 241 p.
12. MONTENEGRO, Luz y SUÁREZ Diomara Margarita. Crecimiento, desarrollo, maduración y momento óptimo de cosecha de fruto de mango **Mangífera índica L.** Variedad azúcar. Trabajo de Grado (Ingeniero Agrónomo). Universidad del Magdalena. facultad de Ciencias Agropecuarias. Ciénaga: 1991. 153 p.
13. MUDY y READY. Systematic and ecographic studies on crop genopols: a **Mangífera índica L.** Roma: 1968.
14. PÉREZ, Hernán. El mango de azúcar, base para un programa de desarrollo y diversificación en la zona bananera del Magdalena. En: Seminario de mango de azúcar. Santa Marta: 1994. 26 p.
15. RÉGULO, José. El mango. Fruticultura Colombiana. 1992. 124 p.
16. RÍOS CASTAÑO, D; S. CAMACHO, B y C. ROMÁN. El cultivo del mango. Instituto Colombiano Agropecuario. Divulgación No. 42. Bogotá.
17. SALAZAR, Raúl. El cultivo del mango. En: Cursos Nacionales de frutales. Memorias cursos nacionales de frutales. Palmira-Valle: 1998. 29 p.
18. SERNA, José y TAFURT, Roberto. Mango. En: Frutales, Manual de Asistencia Técnica. Tomo I. Bogotá: 1977. 181 p.
19. SIGH, Rafael y MAJUMBER, Pedro. Sex Expresión in Agricultura. Science. 1965. 205 p.
20. SOTO T. El cultivo de mangos en Puerto Rico. Servicio de Extensión. San José (Puerto Rico): 1968.

ANEXOS

Anexo A. Caracteres empleados en 1956 para clasificar algunas de las variedades existentes en la India.

Caracteres primarios.

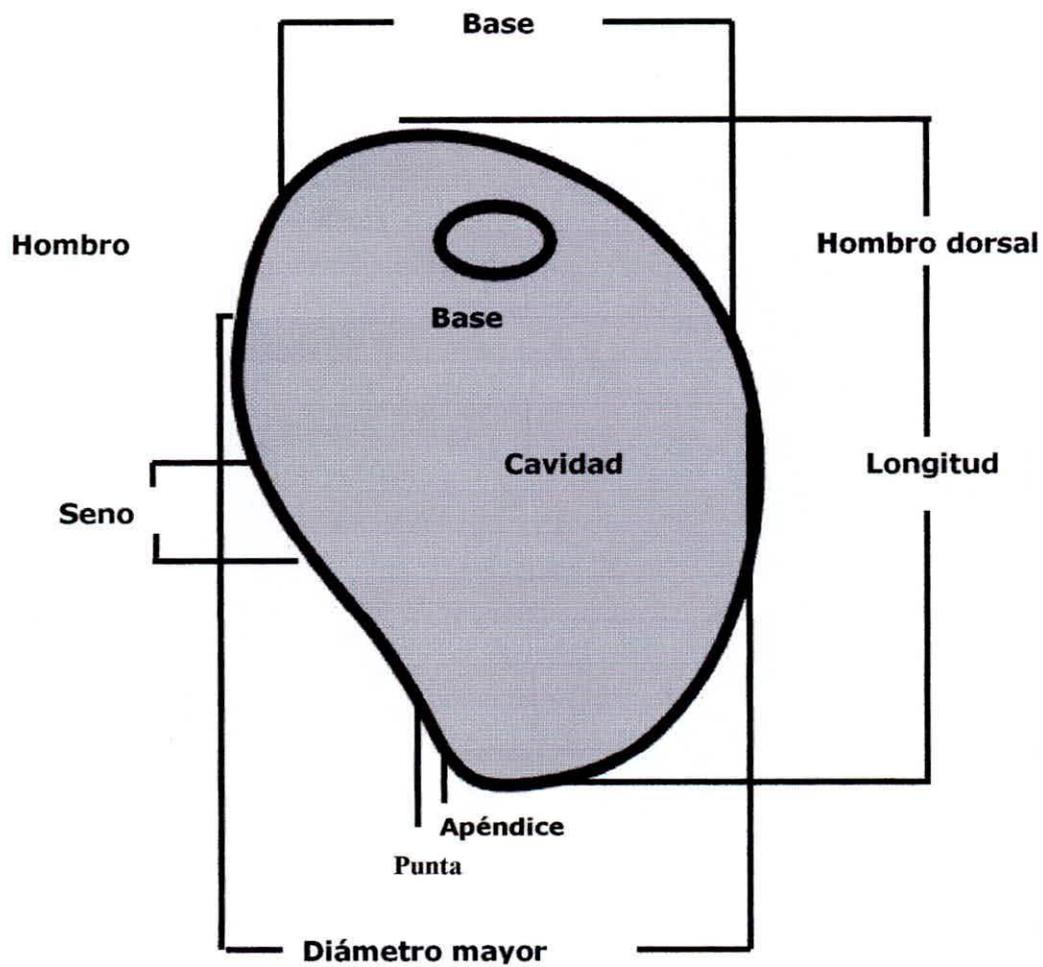
- Forma del fruto.
- Forma del pico.

Caracteres secundarios.

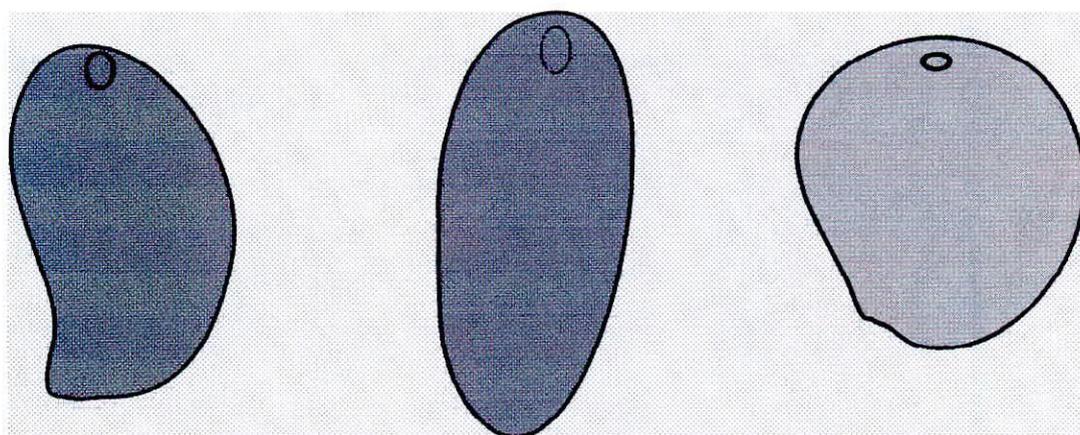
- Forma del tipo de la hoja.
- Forma de plegarse las hojas.

Caracteres terciarios.

- Forma de la inflorescencia.
- Forma de las hojas.
- Naturaleza de la venación en la semilla.
- Semilla.
- Fibra.
- Forma de las espaldas de las semillas.
- Coloración de las hojas emergentes.

Anexo B. Características del fruto de mango (*Mangífera indica* L).

Anexo C. Formas del fruto del árbol de (*Mangífera indica* L).

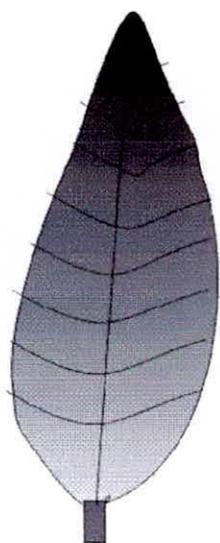


Oblonga

Elíptica

Redondo

Anexo D. Formas de la hoja del árbol de mango (*Mangífera indica L.*).



Oblonga Lanceolada

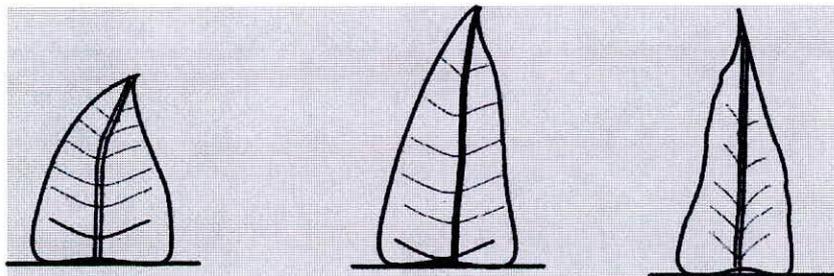


Lanceolada



Elíptica oblonga

Anexo E. Formas de la punta de la hoja del árbol de mango (*Mangífera indica* L).

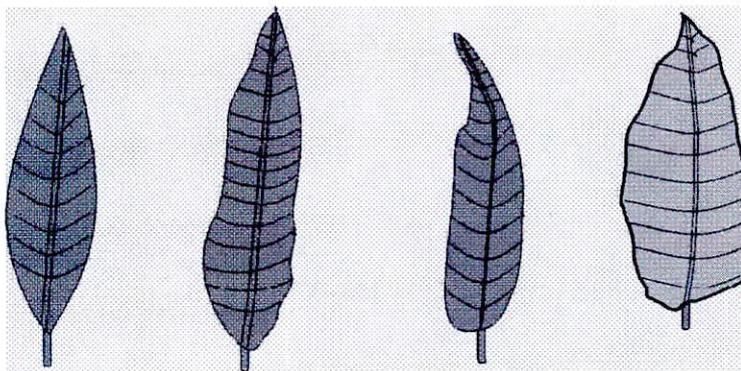


Obtusa

Aguda

Acuminada

Anexo F. Formas del margen de la hoja del árbol de mango (*Mangífera indica L.*)



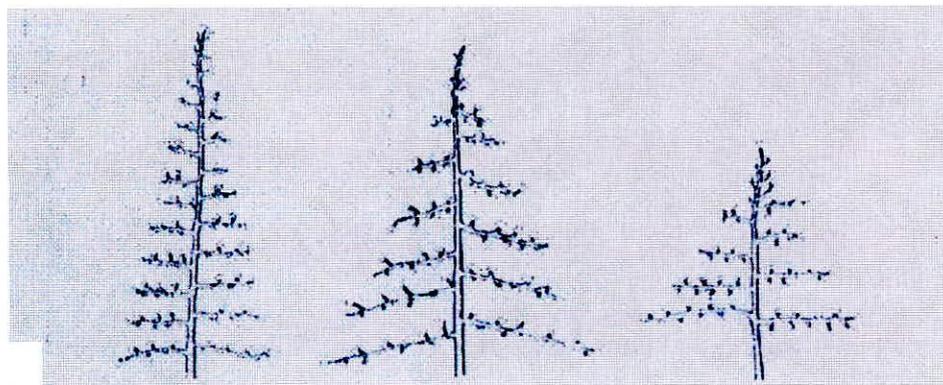
Plana

Ondulada

Doblada

Arrugada

Anexo G. Formas de las inflorescencias del árbol de mango (*Mangífera indica* L).

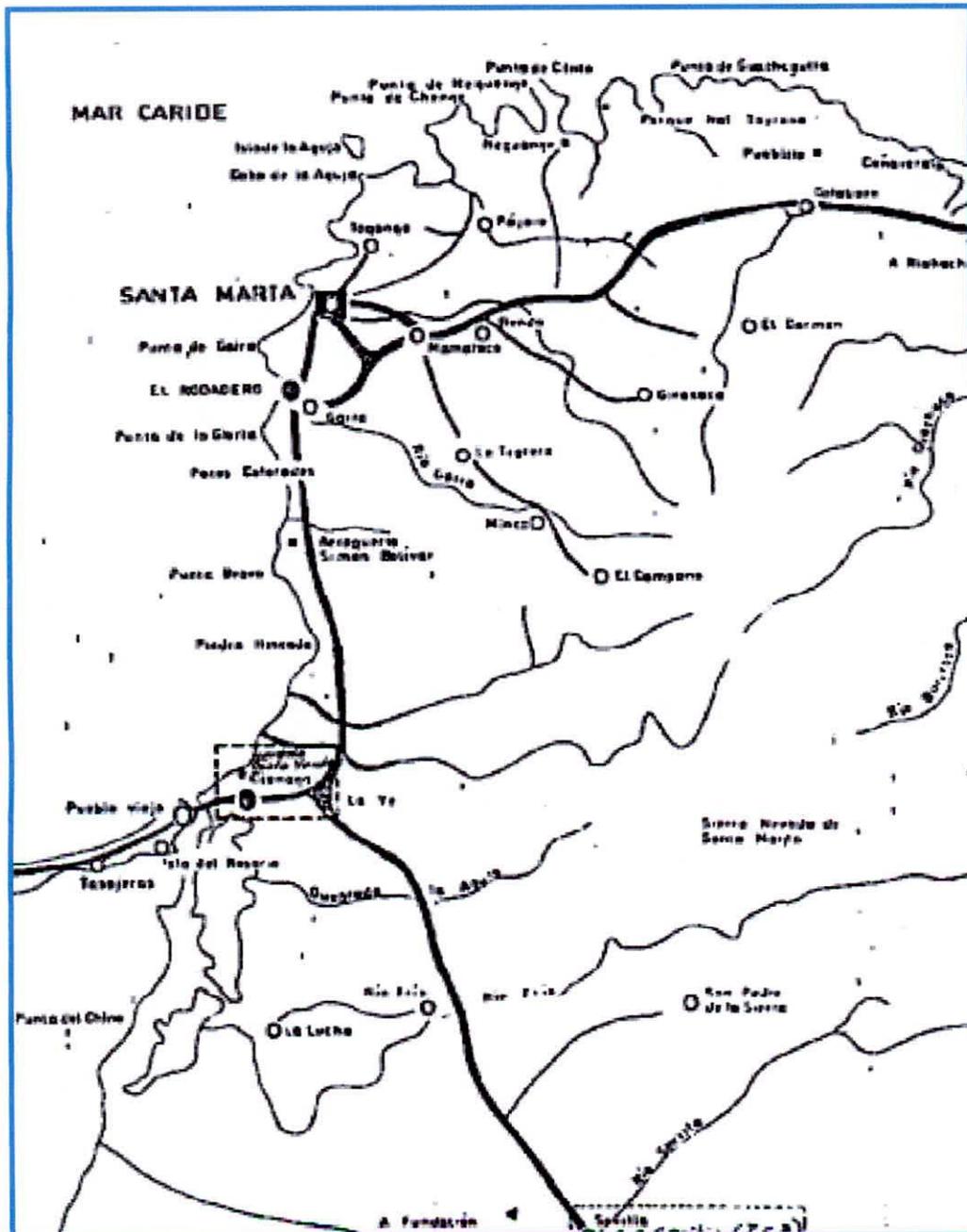


Cónica

Piramidal

Piramidal ancha

Anexo H. Ubicación geográfica del corregimiento de Sevilla municipio Zona Bananera, Departamento del Magdalena, Colombia.



Anexo I. Fórmula para obtener el porcentaje de acidez de cada uno de los clones de mango (***Mangífera indica L***) variedad azúcar.

$$\% \text{ de acidez total} = \frac{V \text{NaOH} \times \text{NaOH} \times \text{P.E.A cítrico monohidratado}}{100} \times \frac{100}{v.\text{aliquota}}$$

Donde:

% de acidez total = Porcentaje de acidez total
 VNa OH = Volumen del Hidróxido de Sodio desalojado
 NNa OH = Normalidad del Hidróxido de sodio.
 Na OH = 1 normal

$$\frac{\text{peso equivalente del ácido cítrico monohidratado}}{1000} = \frac{70}{1000}$$

Donde:

$$\frac{100\text{ml}}{v.\text{aliquota}} = \text{relación del volumen sobre la muestra de pulpa tomada, para este caso 5ml.}$$