

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCIÓN FORESTALES

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES**



**CARACTERIZACIÓN DE LA VARIACIÓN GEOGRÁFICA -
FENOTÍPICA DE *Mauritia flexuosa* L.f. (AGUAJE) EN TRES
SECTORES DE LA REGIÓN UCAYALI - PERÚ**

TESIS

Para optar el título de :

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCIÓN FORESTALES

RAÚL CÉSAR VÁSQUEZ ALEGRÍA

PROMOCIÓN 2006 - I

"Antonio Brack Egg"

Tingo María - Perú

2008

F30

V32

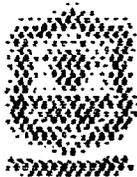
Vásquez Alegría, Raúl C.

Caracterización de la Variación Geográfica-Fenotípica de *Mauritia flexuosa*
L.f. (Aguaje) en tres Sectores de la Región Ucayali - Perú. Tingo María, 2008

147 h.; 21 fgrs.; 25 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Recursos Naturales Renovables Mención: Forestales) Universidad
Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos
Naturales Renovables.

MAURITIA FLEXUOSA L.F. / GEOGRAFÍA / COMERCIALIZACIÓN
/ FENOTÍPICA / POBLACIÓN / VIVERO / METODOLOGÍA / TINGO
MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 17 de agosto de 2007, a horas 10:00 a.m. en la Sala de Conferencias de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la tesis titulada:

“CARACTERIZACION DE LA VARIACION GEOGRAFICA – FENOTIPICA DE *Mauritia flexuosa* L.F. (aguaje) EN 03 SECTORES DE LA REGION UCAYALI - PERU”

Presentado por el Bachiller: **RAUL CESAR VASQUEZ ALEGRIA**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“BUENO”**.

En consecuencia el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO en RECURSOS NATURALES RENOVABLES, mención FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título correspondiente.

Tingo María, 20 de agosto de 2007

Mcbigo. M.Sc. **CESAR SAMUEL LOPEZ LOPEZ**
Presidente

Ing. **FERNANDO GUTIERREZ HUAMAN**
Vocal



Ing. Mg. **WILFREDO ALVA VALDIVIEZO**
Vocal

Ing. M.Sc. **LUIS ALBERTO VALDIVIA ESPINOZA**
Asesor

DEDICATORIA

A Dios por permitirme la vida, por ser mi camino y mi sendero, por que *aunque ande por valle de sombra de muerte, no temeré mal alguno porque tú estarás conmigo.*

(Salmos 23:4).

A mis amados padres **CÉSAR DARVIN VÁSQUEZ** y **MARIA JULIA ALEGRÍA**, por brindarme todo su amor, confianza y cariño, por estar siempre a mi lado.

A **DANNY, JIMMY** y **NANCY**, mis amados hermanos, por su amor, apoyo incondicional, y por cada instante de vida que pasamos juntos.

A mi sobrino **CÉSAR ESTÉFANO** por su ternura e inocencia y por volvernos nuevamente la felicidad.

Con mucho cariño para dos bellas
mujeres, mis abuelitas **GEMA RUBÍ**
y **ROSA ANGÉLICA**.

A mis tíos **MIGUEL ANTONIO**,
PIEDAD, **DANTON**, **CAROLY**,
ROSA y cuñada **CAROLINA**, por
su amistad y confianza.

En memoria de mi abuelo **JOSÉ**
GREGORIO ALEGRIA ANGULO y
mi tío **HECTOR ALEGRIA**
MALDONADO, que me han guiado
y cuidado a lo largo de mi vida
(Q.E.P.D).

A mis queridos primos **JORGE**
LUÍS, **JUAN CARLOS**, **KELY**,
GEMA RUBI, **GIANINA MARIA**,
KATY, **GINETTA STEFFANY**,
ROSA CELIA, **JOSÉ**, **JORDY** y
HECTOR JACOB, por su apoyo
moral.

Cuando ingresé a la universidad pensé que había logrado el sueño mas grande de mi vida; sin embargo a medida que pasaban los años me di cuenta que no era así, cada año era un desafío y una lucha incesante conmigo mismo y con los docentes. Entonces pensé que lograría la felicidad el día que me graduaría, pero no fue así, el vacío y la tristeza llenaban mi corazón, no lograba encontrar la felicidad. Pasaron algunos sucesos y acontecimientos en mi familia (- Que marcaron mi alma) y estaba a punto de perderlos; pero gracias a la mano de lo extraordinario y del principio de todas las cosas (el amor), comprendí que la felicidad estaba más cerca de lo que imaginaba y que estaba gobernada por dos líderes a los cuales les debo mi vida y todo lo que soy. Por esa razón dedico estas páginas a ustedes amados padres, les estoy eternamente agradecido.

EL AUTOR

AGRADECIMIENTOS

El autor hace constar un sincero y cordial agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que colaboraron para llevarse a cabo este trabajo de investigación. Por tal motivo sería una falta dejar de nombrar a todos. Sin embargo deseo agradecer:

- Al Ing. Julio Ugarte Guerra, patrocinador de la presente tesis, por su valiosa colaboración y confianza.
- Al Ing. Mg. Sc. Luis A. Valdivia Espinoza, asesor de la presente tesis, por su amistad, apoyo y por su colaboración para la obtención de la beca.
- Al Ing. Carlos Oliva Cruz, por su apoyo desinteresado en la parte estadística y procesamiento de datos, así como el Ing. Mg. Sc. Carlos Carbajal Toribio, por su participación y consejos brindados.
- Al Ing. Patria V. Mendoza Lara y a la Lic. Adm. Marjorie Avila Lima, por su constante apoyo y por su amistad brindada.
- Al Psi. Oswaldo Martinez, por su amistad y su constante orientación a lo largo de mi vida universitaria.
- Al Dr. Jhonatan Cornelius por su colaboración con los paquetes estadísticos.

- A mi Alma Mater, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, institución que formó mi carrera profesional y me acogió a lo largo de todos estos años.
- A la Facultad de RECURSOS NATURALES RENOVABLES; docentes, alumnos y trabajadores, que me brindaron sus consejos, enseñanzas y por todos los momentos vividos.
- Al CENTRO MUNDIAL PARA LA AGROFORESTERIA, por el financiamiento y colaboración para llevarse a cabo este trabajo en la región Ucayali – Perú.
- A mis estimados compañeros y amigos, Larry Puente, Bennie Dionicio, Gerardo Zelada, Ronald Gstyr, Angel Agüero, Juan Alfaro, Franz Calero, Percy Cardenas, Jacqueline Caballero, Patricia Torres, Beatriz Herrera, Evelin Salazar, Francisco Flores, Fernando Reategui y Kely Torres, por su consideración y amistad.
- Al grupo de Rock “Los Incógnitos” por los inolvidables momentos.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	04
2.1. Características de la especie.....	04
2.1.1. Ecología.....	04
2.1.2. Distribución.....	05
2.1.3. Taxonomía de la especie.....	05
2.1.4. Descripción botánica.....	06
2.1.5. Valor nutricional.....	08
2.1.6. Aspectos generales.....	08
2.1.7. Usos.....	09
2.1.8. Investigaciones.....	09
2.1.9. Principales plagas y enfermedades.....	10
2.1.10. La cosecha del aguaje tradicional.....	10
2.1.11. Tecnología de cosecha y poscosecha.....	11
2.1.12. Diversidad genética.....	12
2.1.12.1. Variación dentro de la especie.....	13
2.1.12.2. Ecotipos.....	13
2.1.13. Disponibilidad de recursos genéticos.....	15
2.2. Comercialización del aguaje.....	15
2.2.1. Información básica de las micro – empresas fabricantes de chupetes y helados en la ciudad de Pucallpa.....	15
2.2.2. Mercado, rendimiento, procedencia de aguajes de mejor calidad y ecotipo preferido.....	18
2.3. Caracterización morfológica y conceptos básicos.....	20
2.3.1. Caracterización.....	20
2.3.2. Evaluación.....	20
2.3.3. Descriptor o característica.....	21
a. Cualitativas.....	21

b. Cuantitativas.....	21
2.3.3.1. Razones para el uso de descriptores estandarizados.....	23
2.3.3.2. Calidad de los descriptores.....	24
a. Heredabilidad.....	24
b. Valor taxonómico del descriptor.....	24
c. Facilidad de registro.....	25
2.4. Variabilidad genética y caracterización de especies vegetales.....	26
2.4.1. Fuentes de variabilidad.....	30
a. Evolutiva.....	30
b. Geográfica.....	30
c. Domesticación.....	31
2.4.2. Expresión de la variabilidad.....	31
a. Botánicos - taxonómicos.....	32
b. Morfoagronómicos.....	32
c. Evolutivos.....	33
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
3.1. Ubicación experimental.....	34
3.2. Materiales de estudio.....	35
3.2.1. Material genético.....	35
3.3. Componentes de estudio.....	35
3.3.1. Fase de pre campo.....	35
3.3.2. Fase de campo.....	36
3.3.3. Fase de laboratorio.....	36
3.4. Observaciones registradas.....	36
3.4.1. Descriptor de <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.....	37
3.5. Determinación de las observaciones registradas.....	38
3.5.1. Características cualitativas de <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.....	38
3.5.1.1. Estípite distinguible.....	38
3.5.1.2. Entrenudos con raíces aéreas.....	38
3.5.1.3. Forma del estípite.....	38
3.5.1.4. Filotáxia.....	39

3.5.2.16.	Número de espinas en 20 cm de foliolo mayor del raquis.....	47
3.5.2.17.	Número de racimos con frutos formados.....	47
3.5.2.18.	Número de frutos en 5 raquillas.....	47
3.5.2.19.	Peso de frutos por racimo.....	47
3.5.2.20.	Peso de 10 frutos.....	47
3.5.2.21.	Diámetro ecuatorial en 10 frutos.....	47
3.5.2.22.	Longitud meridional en 10 frutos.....	48
3.5.2.23.	Peso exo/ mesocarpo de 10 frutos.....	48
3.5.2.24.	Peso semilla de 10 frutos.....	48
3.5.2.25.	Diámetro ecuatorial de 10 semillas.....	48
3.5.2.26.	Longitud meridional de 10 semillas.....	48
3.6.	Metodología de evaluación.....	48
3.6.1.	Visitas preliminares.....	48
3.6.2.	Determinación de características mínimas para seleccionar poblaciones.....	49
3.6.3.	Determinación del tamaño de muestra.....	50
3.6.4.	Construcción de una tabla de descriptores.....	51
3.6.5.	Evaluación de las poblaciones naturales.....	51
3.6.6.	Trascrición a una base de datos.....	51
3.6.7.	Análisis de correlación y pruebas de independencia....	52
a.	Para la determinación en la descripción geográfica de las características.....	52
b.	Para la determinación de la variabilidad en los frutos de cada población.....	52
c.	Para la identificación de los caracteres diferenciales entre poblaciones.....	53
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
4.1.	Descripción de la variación geográfica de las características de <i>Mauritia flexuosa</i> en las tres procedencias.....	54
4.1.1.	Comportamiento de las características cualitativas.....	54
4.1.2.	Comportamiento de las características cuantitativas....	69

4.2.	Variabilidad de los frutos de aguaje en cada población natural.....	79
4.2.1.	Determinación de la variabilidad en frutos de aguaje de la procedencia Patria Nueva.....	79
	a. Variabilidad en peso de fruto.....	80
	b. Variabilidad en diámetro ecuatorial de fruto.....	81
	c. Variabilidad en longitud meridional de fruto.....	83
	d. Variabilidad en peso de exo/ mesocarpo de fruto....	84
	e. Variabilidad en peso de semilla.....	86
	f. Variabilidad en diámetro ecuatorial de semilla.....	87
	g. Variabilidad en longitud meridional de semilla.....	89
4.2.2.	Determinación de la variabilidad en frutos de aguaje de la procedencia Nueva Requena.....	94
	a. Variabilidad en peso de fruto.....	95
	b. Variabilidad en diámetro ecuatorial de fruto.....	97
	c. Variabilidad en longitud meridional de fruto.....	99
	d. Variabilidad en peso de exo/ mesocarpo de fruto....	101
	e. Variabilidad en peso de semilla.....	103
	f. Variabilidad en diámetro ecuatorial de semilla.....	105
	g. Variabilidad en longitud meridional de semilla.....	107
4.2.3.	Determinación de la variabilidad en frutos de aguaje de la procedencia Curimaná.....	112
	a. Variabilidad en peso de fruto.....	113
	b. Variabilidad en diámetro ecuatorial de fruto.....	114
	c. Variabilidad en longitud meridional de fruto.....	115
	d. Variabilidad en peso de exo/ mesocarpo de fruto....	117
	e. Variabilidad en peso de semilla.....	118
	f. Variabilidad en diámetro ecuatorial de semilla.....	119
	g. Variabilidad en longitud meridional de semilla.....	121
4.3.	Identificación de los caracteres diferenciales entre poblaciones naturales de aguaje.....	128
4.3.1.	Variabilidad en peso de fruto.....	129

4.3.2. Variabilidad en diámetro ecuatorial de fruto.....	130
4.3.3. Variabilidad en longitud meridional de fruto.....	131
4.3.4. Variabilidad en peso de exocarpo de fruto.....	132
4.3.5. Variabilidad en peso de semilla.....	133
4.3.6. Variabilidad en diámetro ecuatorial de semilla.....	134
4.3.7. Variabilidad en longitud meridional de semilla.....	135
V. CONCLUSIONES.....	138
VI. RECOMENDACIONES.....	140
VII. ABSTRACT.....	141
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143
IX. ANEXOS.....	147

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos de estípites de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali).....	54
2. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos respecto a forma de estípites de aguaje procedente de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	56
3. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en hojas de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	57
4. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en folíolos de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	58
5. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en fruto de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	61
6. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de plagas de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	63
7. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de plagas de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	64
8. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de enfermedades de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	66
9. Comportamiento de los caracteres cuantitativos en estípites de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	69
10. Comportamiento porcentual de los caracteres cuantitativos en	

hojas de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	72
11. Comportamiento de los caracteres cuantitativos en fruto de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	76
12. Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedentes de Patria Nueva.....	79
13. Prueba de Duncan para peso de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva.....	80
14. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva.....	81
15. Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva.....	83
16. Prueba de Duncan para peso de exo/ mesocarpo de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva.....	84
17. Prueba de Duncan para peso semilla del aguaje procedente de Patria Nueva.....	86
18. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla del aguaje procedente de Patria Nueva.....	87
19. Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla del aguaje procedente de Patria Nueva.....	89
20. Prueba de bondad de ajuste (G - Test) para frutos de aguaje procedentes de Patria Nueva.....	90
21. Análisis de correlaciones Pearson para frutos del aguaje procedentes de Patria Nueva.....	91
22. Prueba G – de la independenciam para textura y color de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva.....	93
23. Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedentes de Nueva Requena.....	94
24. Prueba de Duncan para peso de fruto del aguaje procedente de Nueva Requena.....	95
25. Prueba de Duncan para diámetro de fruto del aguaje procedente de Nueva Requena.....	97

26.	Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto del aguaje procedente de Nueva Requena.....	99
27.	Prueba de Duncan para peso de exo/ mesocarpo del aguaje procedente de Nueva Requena.....	101
28.	Prueba de Duncan para peso de semilla del aguaje procedente de Nueva Requena.....	103
29.	Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla del aguaje procedente de Nueva Requena.....	105
30.	Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla del aguaje procedente de Nueva Requena.....	107
31.	Prueba de bondad de ajuste (G - Test) para frutos de aguaje procedentes de Nueva Requena.....	108
32.	Análisis correlación Pearson para frutos del aguaje procedentes de Nueva Requena.....	109
33.	Prueba G – de la independencia para textura y color de fruto del aguaje procedente de Nueva Requena.....	111
34.	Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedentes de Curimaná.....	112
35.	Prueba de Duncan para peso de fruto del aguaje procedente de Curimaná.....	113
36.	Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto del aguaje procedente de Curimaná.....	114
37.	Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto del aguaje procedente de Curimaná.....	115
38.	Prueba de Duncan para peso de exo/ mesocarpo de fruto del aguaje procedente de Curimaná.....	117
39.	Prueba de Duncan para peso de semilla del aguaje procedente de Curimaná.....	118
40.	Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla del aguaje procedente de Curimaná.....	119
41.	Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla del aguaje procedente de Curimaná.....	121

42.	Prueba de bondad de ajuste (G - Test) para frutos de aguaje procedentes de Curimaná.....	122
43.	Análisis de correlaciones Pearson para frutos de aguaje procedentes de Curimaná.....	123
44.	Prueba G – de la independencia para textura y color de fruto del aguaje procedente de Curimaná.....	125
45.	Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedente de tres poblaciones naturales de la región Ucayali.....	128
46.	Prueba de Duncan para peso de fruto entre poblaciones naturales de aguaje.....	129
47.	Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto entre poblaciones naturales de aguaje.....	130
48.	Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto entre poblaciones naturales de aguaje.....	131
49.	Prueba de Duncan para peso de exo/ mesocarpo de fruto entre poblaciones naturales de aguaje.....	132
50.	Prueba de Duncan para peso de semilla entre poblaciones naturales de aguaje.....	133
51.	Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla entre poblaciones naturales de aguaje.....	134
52.	Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla entre poblaciones naturales de aguaje.....	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Preferencia en cuanto a demanda de aguaje.....	16
2.	Ecotipo preferido de compra en Pucallpa.....	17
3.	Producción de palmeras hembras con frutos maduros.....	18
4.	Variación de los entrenudos con raíces aéreas.....	55
5.	Variación en los ecotipos de frutos.....	62
6.	Daño de plagas en raquis floral.....	65
7.	Daño de plagas en los frutos.....	66
8.	Daño de enfermedades en follaje.....	68
9.	Presencia de Fumagina en frutos.....	68
10.	Variación en la altura del estípite.....	70
11.	Variación en el diámetro del estípite.....	70
12.	Variación en la longitud de 10 entrenudos.....	71
13.	Variación en el número de hojas funcionales.....	75
14.	Variación en el peso de frutos/ racimo.....	77
15.	Variabilidad en el peso de 10 frutos.....	78
16.	Correlaciones para frutos de aguaje en Patria Nueva.....	92
17.	Proporciones entre textura y color de fruto en Patria Nueva.....	93
18.	Correlaciones para frutos de aguaje en Nueva Requena.....	110
19.	Proporciones entre textura y color de fruto en Nueva Requena.....	111
20.	Correlaciones para frutos de aguaje en Curimaná.....	124
21.	Proporciones entre textura y color de fruto en Curimaná.....	125

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en la región Ucayali - Perú, entre finales de agosto del 2006 hasta agosto del 2007, con el objetivo de describir la variación geográfica – fenotípica de las características de tres poblaciones naturales de aguaje (Patria Nueva, Nueva Requena y Curimaná), mediante la estadística descriptiva, determinar la variabilidad fenotípica en los frutos dentro de cada población, además de identificar los caracteres diferenciales entre poblaciones; mediante análisis de variancia, análisis de correlación y pruebas de independencia. Para de esta manera encontrar caracteres diferenciales de ecotipos que cuenten con las condiciones para su éxito en el mercado, evitar su erosión genética, y mantener el germoplasma por medio de instalación de viveros y/o plantaciones.

El material de estudio fueron 84 árboles de aguaje evaluados en las tres poblaciones naturales, utilizando 17 caracteres cualitativos y 19 caracteres cuantitativos. Se evaluó un total de 840 frutos en las tres procedencias con 7 caracteres cuantitativos y 2 caracteres cualitativos, utilizando caracteres de la lista propuesta por el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), de Iquitos.

Los resultados obtenidos de la caracterización mostraron que las características fenotípicas de *Mauritia flexuosa* L.f. tanto cuantitativas como cualitativas en las tres procedencias de la región Ucayali muestran una variación a nivel geográfico, siendo los caracteres cuantitativos los de mayor variación. Además se logró determinar que existe alta variabilidad fenotípica en los frutos de aguaje dentro de cada población natural.

Los caracteres diferenciales entre poblaciones naturales de aguaje son las características cuantitativas de frutos.

Para poder verificar la variabilidad fenotípica encontrada en las poblaciones naturales de aguaje en la región Ucayali se hace necesario realizar un estudio molecular.

I. INTRODUCCIÓN

Quienes escriben acerca del bosque tropical, justificadamente se refieren a poblaciones mixtas o heterogéneas de árboles forestales. Sin embargo, en los bosques amazónicos del territorio peruano existen tierras pantanosas cubiertas por masas muy puras de palmeras del género *Mauritia* denominados aguajales, el cual está conformada por más de cinco millones de hectáreas, mayormente en condiciones inundables (MINAG, 2005), que constituyen grandes reservas susceptibles a ser aprovechadas para la producción de aceite comestible, jaleas, néctares, alimento para ganado en base a su fruto, y muchas especies de fauna en el ecosistema pantanoso que lo alberga. Además es hábitat de otras palmeras y especies forestales que cumplen un rol visible en la sociedad rural.

En la ciudad de Iquitos, la extracción de aguaje es una de las actividades de mayor importancia económica para las familias. Tal es así que en 1997, la cosecha de aguaje generó un promedio de S/. 285.00/ mes a cada familia de la comunidad de Parinari, lo que equivalió al 14.5% de sus ingresos anuales derivados de actividades extractivas (ORÉ *et al.*, 1997). Así mismo un estudio de mercado realizado en la ciudad de Iquitos por BEJARANO y PIANA (2002) manifiestan que la cantidad diaria de aguaje consumida por sectores

es: Chupeterías 51 sacos/ día, que equivale a 1 938 Kg; mercados Belén y Modelo 30 sacos/ día, que equivale a 1 140 Kg; albergues 5.5 sacos/ día, que equivale a 209 Kg; que hacen un consumo total diario de 86.5 sacos/ día, que equivale a 3 287 Kg.

En la Amazonía peruana se observan frutos que difieren en su color y espesor de mesocarpo. Los frutos con pulpa rojiza y sabor más agradable son denominados shambo, los que tienen pulpa amarilla se denominan ponguete, y los ecotipos con mesocarpo grueso se denominan aguaje carnosos. Por consiguiente existe una alta variabilidad en lo que respecta a su diversidad genética que hasta el momento es poco conocido. Esto ha resultado ser un problema para la producción sostenible de la *Mauritia flexuosa* L.f. sobre todo en los países donde el aprovechamiento se lleva a cabo mediante técnicas poco sostenibles, no existen plantaciones y que poseen alta diversidad biológica, y no existen programas de mejoramiento como es el caso de nuestro país.

La Amazonía peruana es un centro importante de diversidad genética del aguaje, donde su utilización comercial por parte de los pobladores es extendida a través del uso del fruto en la alimentación, y de las hojas en artesanía y vivienda. En las diversas regiones de selva del Perú y en especial en el departamento de Loreto se cuenta con morfotipos de mayor atractivo y valor comercial. Sin embargo en estas regiones ocurre una selección negativa de la palmera, debido a la cosecha destructiva que representa una amenaza para este valioso recurso, originando un proceso de erosión genética.

Dentro de la región Ucayali se observan características fenotípicas diferenciales de un sector a otro en cuanto a la especie vegetal, como altura de estípite, diámetro de estípite, número de hojas, raíces aéreas, forma de estípite, etc., y variación en el fruto de aguaje como: Tamaño, peso, color, etc. Ante ello nos encontramos con una interrogante ¿Por que existiendo la especie dentro de una misma región existe tal variación? Como respuesta hipotética planteamos que las características fenotípicas de *Mauritia flexuosa* L.f. no ocurren al azar, pues hay un patrón geográfico asociado a tales características.

En tal sentido la importancia de determinar la variabilidad en los frutos de aguaje en cada población natural, e identificar la existencia de variación geográfica entre poblaciones naturales, radica en que de esta manera podríamos determinar la variabilidad entre características fenotípicas de los frutos para así encontrar ecotipos que cuenten con las condiciones necesarias para su éxito en el mercado, ya sea en su color, tamaño y/o pulpa; además de poder evitar su erosión genética, donde podamos mantener su germoplasma por medio de instalación de viveros y/o plantaciones. De esta manera se hace necesario describir la variación geográfica de las características de *Mauritia flexuosa* L.f. (aguaje) para tres sectores de la región Ucayali – Perú.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Características de la especie

2.1.1. Ecología

Mauritia es un género típico de las tierras bajas hidromórficas de la región de la selva del Perú, se halla ocupando las "asociaciones ecológicas hídricas" de las siguientes zonas de vida natural: Bosque húmedo – tropical; Bosque húmedo – subtropical; Bosque seco – tropical; Bosque muy húmedo tropical (MINAG, 1974).

En la selva peruana los aguajales ocurren en extensos pantanos, siempre con agua y cubiertos por una amplia vegetación lacustre entre la que sobresale el aguaje. En estos casos, los suelos tienen una capa bastante profunda de materia orgánica y pH muy ácido (3.5).

El aguaje es una planta heliófila. En bosques naturales, la germinación y los primeros estados de desarrollo ocurren en la sombra, pero, el crecimiento posterior, especialmente la maduración sexual, requiere de la luz solar directa. En bosques asociados con otras especies, el aguaje tiende a ocupar el estado más alto (VILLACHICA, 1996).

2.1.2. Distribución

CALZADA (1980) manifiesta que el centro de origen de esta palmera son los pantanos que forman los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali en su parte media, lugares denominados aguajales.

VILLACHICA (1996) indica que el aguaje se encuentra distribuido en toda la Amazonía, extendiéndose por el norte hasta la Cuenca del Orinoco, las Guayanas, Trinidad y Tobago; por el sur se extiende hasta el Cenado Brasileño, llegando al Mato Grosso del sur, Minas Gerais y Sao Paulo; por el este se le observa en el Litoral Brasileño; y por el oeste en los Valles Andinos en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

2.1.3. Taxonomía de la especie (LOAYZA y ARAUJO, 1994):

Reino	:	Vegetal
División	:	Angiosperma
Clase	:	Monocotiledónea
Orden	:	Arcales
Familia	:	Palmaceae
Tribu	:	Lepidocarynas
Género	:	Mauritia
Especie	:	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.
Nombre común	:	miriti, merity, bority buriti (Brasil); aguaje (Perú); moriche, muriche (Venezuela).

2.1.4. Descripción botánica

- **Estípite**

Estípite cilíndrico, erecto, inerme anillado y de corteza dura, oscura por manchas. Un diámetro de 50 a 60 cm y 40 m de altura o más en Brasil. En el Perú se han reportado diámetros de 40 a 50 cm y 10 a 25 m de altura como máximo. El estípite se encuentra coronado por un penacho de 20 – 25 hojas palmadas, fabeliformes, concoideas cuando jóvenes para luego desgajarse, dividirse (MINAG, 1974).

- **Hojas**

Se presentan en número de hasta 20 en la copa, reduplicadamente palmadas de base foliar envolvente, el pecíolo de hasta 4 m. de largo profundamente acanalada, la lámina con una costilla de hasta 1 m. de largo y de 100 a mas segmentos, de 1 - 2 m. de largo y 5 - 10 cm. de ancho. Las hojas centrales erectas y las laterales inclinadas formando una copa semiesférica (FAO, 1987).

- **Raíces**

Las raíces primarias profundizan hasta 60 cm y luego desarrollan horizontalmente hasta 40 m, tiene raíces secundarias aeríferas o neumatóforos que le permiten respirar a las raíces en condiciones hidromorfos (CODESU, 2001).

- **Inflorescencias**

Flores dioicas, el macho y la hembra separados en troncos diferentes, pero la apariencia similar superficialmente, se presentan en número de 4 - 10 por planta de 3 m. de largo, el pedúnculo de 1 m de largo con brácteas tubulares muy ceñidas; el raquis de hasta 2 m. de largo con numerosas ramas mas o menos pedúnculas y en dos hileras, poseen éstas a su vez brácteas muy ceñidas que sostienen espigas cortas, amentáceas que portan las flores. El amento masculino de unos 6 cm. de largo con parejas de pequeñas flores dispuestas en espiral; el amento femenino muy corto de aproximadamente 1 cm. de largo con uno o dos flores (LOAYZA y ARAUJO, 1994).

- **Flores**

Flores polígamas, amarillo – rojizas, coriáceas, dispuestas en pseudoamentillos ramosos, protegidos por una estapa de 2 a 3 cm de ancho. Las flores femeninas presentan cáliz campanulado, corola tripartida, su gineceo súpero, ovario trilocado, óvulos ortótopos y estigma sésil (MINAG, 1974).

- **El fruto**

Según CODESU (2001), el fruto de aguaje es una drupa, de forma redondeada o elíptica, mide 5 a 7 cm. de longitud y 4 a 5 cm de diámetro, el peso varia de 40 a 85 g. El fruto se encuentra revestido por una cáscara (pericarpo) de escamas de forma romboide, brillosas y lisas, de color pardo a rojo oscuro, la cual contiene una pulpa de color amarillo, anaranjado o naranja

rojizo, de 4 a 6 mm. de espesor, de sabor agridulce, aceitoso, de consistencia amilácea. Los racimos ocurren en número de dos a ocho, y el peso promedio es 40 Kg (VILLACHICA, 1996).

2.1.5. Valor nutricional

El aguaje es uno de los frutos más nutritivos del mundo, es una fuente abundante de calorías y vitaminas.

NUTRIENTES	Aguaje 100 g de mesocarpio	Promedio de 10 frutas de gran consumo
Calorías (Kcl)	283.00	59.00
Agua %	54.00	85.00
Proteínas (gr)	8.20	0.70
Lípidos = aceites (gr)	31.00	0.00
Glúcidos = carbohidratos (gr)	18.00	12.79
SALES MINERALES		
Calcio (mg)	74.00	14.00
Fósforo (mg)	27.00	25.00
Hierro (mg)	0.70	0.50
VITAMINAS		
Vita A carotenos (mg)	4.58	0.15
Vita B1 tiamina (mg)	0.12	0.04
Vita B2 riboflavina (mg)	0.17	0.06

Fuente: FAO (1987)

2.1.6. Aspectos generales

El género palmera que ocupa la más grande área efectiva en los geotrópicos; sin embargo no existen estudios completos que dan la información suficiente para proceder a una explotación sostenida del aguaje. La limitación más importante que obstaculiza hasta hoy una iniciativa económica para la gestión sostenida de los aguajales es la falta de conocimientos sobre las

plantaciones naturales, se requieren mayor información sobre aspectos biológicos y ecológicos.

2. 1.7. Usos

El aguaje es utilizado de múltiples formas, incluyendo la producción de una bebida conocida como "vino del buriti". Un aceite alto en vitamina A se extrae de la pulpa y se utiliza con frecuencia para tratar quemaduras, debido a sus cualidades calmantes y su capacidad de promover la formación del tejido fino de la cicatriz. La pulpa es también ampliamente utilizada en la producción del jugo, del atasco, de los licores y de otras bebidas exóticas con un alto contenido de la vitamina C (MINAG, 1974).

Su fruto es utilizado en la alimentación humana en forma directa, y de las hojas se obtienen fibras para uso doméstico y artesanías, también se utilizan las hojas en el techado de viviendas y del pecíolo de las mismas se obtiene pulpa para papel (IIAP, 1997).

2.1.8. Investigaciones

RUIZ (1991) manifiesta que los frutos dehiscentes tienden a madurar al final de la estación seca, cuando las condiciones atmosféricas pueden acelerar la desecación de sus cubiertas, mientras que los frutos húmedos y carnosos maduran en su mayoría durante la estación lluviosa, período que favorece la rápida acumulación de carbohidratos y lípidos. Los frutos de *Mauritia flexuosa* L.f. tienen un alto contenido de humedad; un análisis

realizado por el IIAP (1997) muestra que 100 g de mesocarpio contiene 18,7 g de carbohidratos y 31 g de lípidos.

2.1.9. Principales plagas y enfermedades

Dado que el aguaje no ha sido debidamente estudiado al estado cultivado, no se conocen sus plagas y enfermedades. Una evaluación de los insectos asociados con las plantas silvestres en Iquitos - Perú, indica la presencia de Lepidópteros *Opsiphanes* sp. *Prenes* sp. y *Brassolis* sp. y larvas de las familias *Gelechiidae* y *Oecophoridae*, los cuales defolian el aguaje. La larvas de las dos últimas familias esqueletizan las hojas pegando dos folíolos cercanos, ya sea en el ápice o en el tercio medio y forman un canal interno en el que se van alimentando.

Se ha observado *Castnia* sp. barrenando el raquis de los frutales. Se detecta su presencia por los orificios de salida de la larva del lepidóptero a lo largo del raquis. En los troncos caídos se encuentra *Rhynchophorus palmarum*; ésta es una forma de cultivar el insecto que tienen algunas tribus amazónicas, las cuales utilizan las larvas como alimento (VILLACHICA, 1996).

2.1.10. La cosecha del aguaje tradicional

Desde hace mucho tiempo los nativos y/o agricultores realizaban la cosecha del aguaje en forma tradicional orientado a su alimentación. Es a partir aproximadamente del año 1987 en que comienza la comercialización del aguaje ante la demanda del mercado de Pucallpa, estableciéndose esta actividad hasta la actualidad. Esto significó la pérdida paulatina de palmeras

hembras en cada año de aprovechamiento del recurso, debido a la forma tradicional de aprovechar el fruto talando la palmera. El desconocimiento de técnicas de escalamiento para realizar la cosecha coadyuvó a causar mayor daño a los aguajales con la consiguiente pérdida de frutos verdes, disminución de la regeneración natural de aguaje, alejamiento de los animales silvestres ante la ausencia de alimento, pérdida paulatina de palmeras hembras, así como el alejamiento de las plantas en la futura cosecha (AIDER, 2005).

2.1.11. Tecnología de cosecha y pos cosecha

Los frutos deben ser cosechados antes de completar su maduración porque cuando maduran (color rojo oscuro) caen de la inflorescencia y se deterioran rápidamente. Cosechados antes de la maduración pueden ser transportados sin deteriorarse. En este caso, la recolección se efectúa cuando los frutos del extremo inferior del racimo empiezan a ponerse oscuros.

Cuando el racimo está a baja altura se puede cortar con ganchos filosos, pero conforme la palmera crece, se dificulta la cosecha debido a que la inflorescencia está entre las hojas y es difícil de alcanzar. En este caso, es frecuente observar la tala del árbol, con la consiguiente predominancia de las plantas masculinas en los aguajales y la facilitación para el ingreso de *Rhynchophorus palmarum* (MIMAG, 1974).

En Iquitos, Perú, el IIAP ha desarrollado un sistema para subir al árbol y cosechar el aguaje. Este sistema se basa en la construcción de

triángulos de madera que se amarran al árbol de aguaje como peldaños de una escalera. La persona utiliza estos peldaños para acercarse al racimo de frutos, cortarlo y bajarlo.

La fruta cosechada antes de la maduración plena puede soportar hasta siete días, después de lo cual se descompone rápidamente. Durante este periodo se debe extraer la pulpa, mediante el procedimiento de sumergirlo en agua caliente por algunos minutos, despulpado a mano y separándolo de la cáscara (KAHN y MEJIA, 1988).

2.1.12. Diversidad genética

Anteriormente se consideraba que existen dos especies del género *Mauritia* (*M. flexuosa* y *M. vinifera* Mart). Se consideraba que la primera predominaría en los suelos inundados de las áreas bajas, mientras que, la segunda se encontraría a lo largo de la ribera de los ríos y en las partes altas mal drenadas. Actualmente, se considera que ambas son ecotipos de la misma especie, lo cual se observa en la forma de las plantas tipo de frutos y número de semillas por fruto. La polinización alógama que representa la especie promueve la conservación de una alta diversidad genética (VILLACHICA, 1996).

2.1.12.1. Variación dentro de la especie (CODESU, 2001)

- Dentro de cada tipo de fruto (shambo, ponguete, carnosos, etc.) pueden haber variaciones en el inicio de producción, la época de producción, y el volumen de producción.
- Hay variación en el tamaño de racimos y la cantidad de frutos por racimo.
- Para los diferentes ecotipos, la cáscara debe tener una coloración negruzca y roja, al momento de la cosecha.

2.1.12.2. Ecotipos (COSESU, 2001)

- **Shambo**

Es un aguaje que tiene la pulpa de coloración rojiza – anaranjada, y su consumo es directo como fruta. Debido a su coloración tiene mayor aceptación para su consumo. Este ecotipo no se recomienda para preparar refrescos, chupetes, etc, debido a que toma una coloración negruzca.

El aguaje shambo tiene un mejor precio en el mercado por las características que presenta, las cuales se mencionan a continuación:

- Color de pulpa rojiza – anaranjada
- Más dulce y sabroso
- La pulpa tiene menos fibra y es más aceitoso
- Generalmente el fruto es alargado
- El tamaño del fruto es variable (grandes y pequeños)

- **Amarillo**

Es un aguaje que tiene la pulpa de color amarillo. Este aguaje tiene de regular a buena aceptación en el consumo directo, debido a su peculiar color y sabor ácido en algunos casos, pero es preferido en la elaboración de la “masa de aguaje” para la preparación de refresco, chupetes, helados, etc. El fruto tiene diferentes tamaños y formas.

- **Ponguete**

Este aguaje es sinónimo de amarillo pálido. Tiene una pulpa delgada, de sabor ácido; generalmente es arenosa. Es utilizado para chupetes, “masa de aguaje”; no es muy apetecible para el consumo humano directo.

- **Rojizo**

Es un aguaje, cuya pulpa tiene la característica de rojiza solamente en la parte superficial, siendo el espesor restante de la pulpa de coloración amarilla.

- **Coto carnososo**

Este aguaje, se caracteriza por tener un espesor de pulpa gruesa (carnososo). Además es de tamaño grande y de forma redonda.

Además existe un aguaje llamado “shambo azul”, el cual es una calidad de fruto de aguaje, que se obtiene cuando es cosechado fuera de época (en estado verde), y su madurez se efectúa en lugares oscuros y

cerrados, evitando la presencia de la luz solar. Este es un aguaje de sabor ácido, insípido y no tiene gran demanda comercial.

Un buen precio en el mercado, no solo depende de la época y de las características propias de cada ecotipo sino de algunas características importantes como:

- Que sean grandes
- Que no tengas demasiadas malformaciones y además sean carnosos
- Que no se encuentren picados o en proceso de maduración

2.1.13. Disponibilidad de recursos genéticos

No existe referencia de recursos genéticos disponibles en instituciones. La especie no ha sido colectada ni estudiada. Sin embargo, de manera natural existen enormes poblaciones que no han sido disturbadas y que constituyen una buena fuente de germoplasma (VILLACHICA, 1996).

2.2. Comercialización y mercado del aguaje

2.2.1. Información básica de las micro – empresas fabricantes de chupetes y helados en la ciudad de Pucallpa

Un informe de sondeo básico de las microempresas fabricantes de chupetes y helados en la ciudad de Pucallpa realizados por CODESU (2001) manifiesta que:

La preferencia en cuanto a demanda de aguaje, manifiestan que el 58% compran el aguaje en fruto, debido a que procesado se obtiene más pulpa resultando ser mas económico a la empresa y con menor riesgo de fermentación; mientras que el 42% de los entrevistados manifiestan que prefieren comprar en masa debido a que es menos horas de trabajo, el uso es inmediato y es más fácil desechar desperdicios (cáscara).

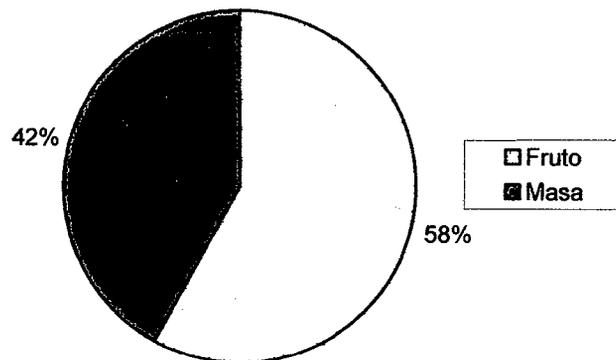


Figura 1. Preferencia en cuanto a demanda de aguaje

La preferencias para adquirir los diferentes ecotipos de aguaje, el 33.33% manifiestan comprar “shambo” y “amarillo común”, el 25% el tipo “ponguete” y el 9% el “rojizo”; sin embargo la preferencia para la fabricación de chupetes y helados es el “amarillo común” por ser mas barato y contener menos grasa.

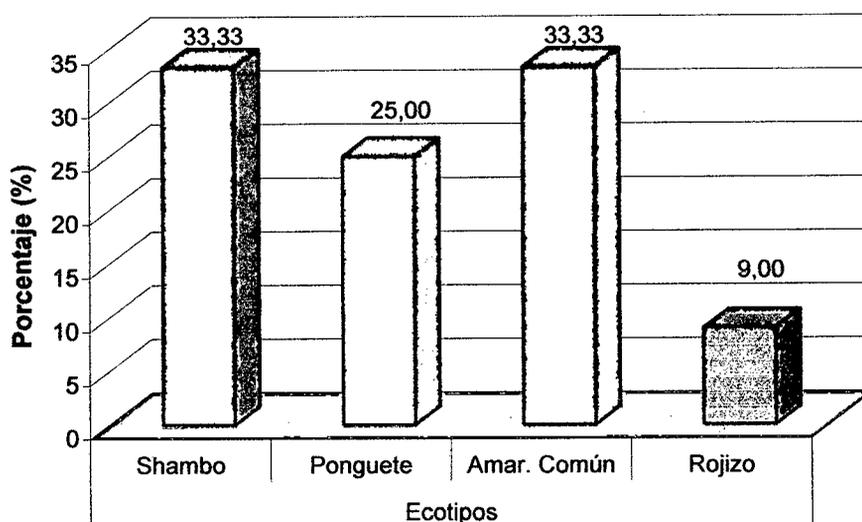


Figura 2. Ecotipo preferido de compra en Pucallpa

En cuanto al sondeo de precios del aguaje como fruto y como pulpa, la mayoría de los entrevistados manifiestan que cuando existe escasez de frutos de aguaje en los mercados, los precios varían entre 25.00 a 40.00 S/. por saco de 50 Kg en fruto y un promedio de 3.00 S/. por kilo de masa de aguaje. En épocas de abundancia los precios varían entre 5.00 a 15.00 S/. por saco de aguaje y 2.00 S/. por kilo de pulpa.

- Un estudio realizado por CODESU (2001), en la región Ucayali demuestra que se puede cosechar frutos de las palmeras a partir del mes de junio hasta el mes de diciembre, pudiendo inclusive incluir los meses de enero y febrero, si se consiguen frutos en estos meses. Actualmente la curva de producción de frutos de aguaje, es como se muestra en la Figura 3 en la cual se puede observar que los meses de mayor producción de frutos de aguaje son agosto, setiembre y octubre.

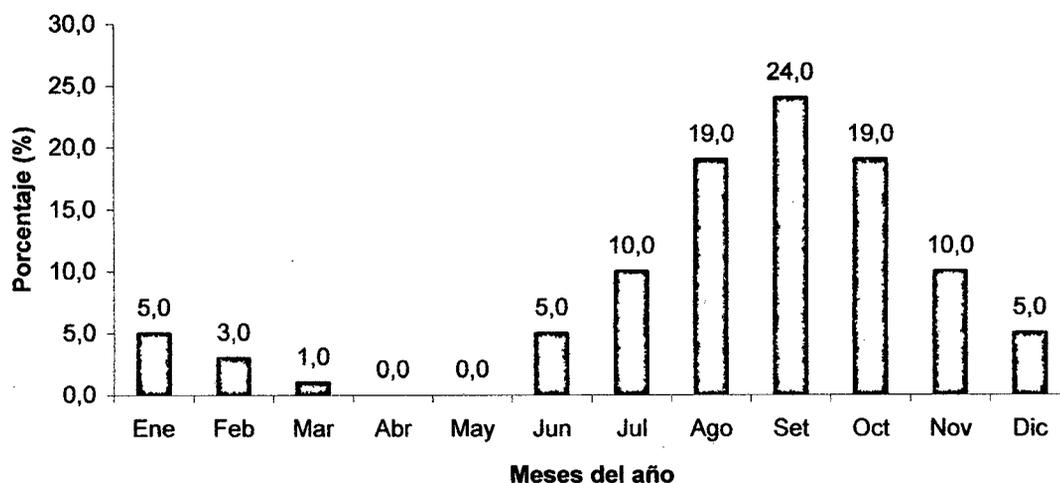


Figura 3. Producción de palmeras hembras con frutos maduros

2.2.2. Mercado, rendimiento, procedencia de aguajes de mejor calidad y ecotipo preferido

Un estudio de comercialización de masa y “fruto verde” de aguaje en la ciudad de Iquitos realizado por BEJARANO y PIANA (2002) determinaron que:

El mercado de masa de aguaje se distribuye de la siguiente manera: el 81% vende al público en general y el 19% vende tanto al público en general como a las chupeterías de la ciudad. Pero, de las 21 vendedoras de masa, 18 de ellas se ocupan exclusivamente del consumo de Iquitos, mientras que 3 de ellas, además de vender en Iquitos, exportan su producto a otras ciudades del Perú, como Pucallpa, Tarapoto y Lima.

El mercado para «fruto verde» es exclusivo del público de la ciudad de Iquitos. Sin embargo, actualmente, es común observar la venta de «fruto

verde» en la mayoría de los mercados y supermercados de Lima. En esta ciudad, el producto se oferta a un precio de dos soles/kg. No es muy claro si los productos proceden de Iquitos, Pucallpa o Tarapoto.

De un saco de aguaje, se obtienen, en promedio, 22 bolsas de masa. Esta cantidad varía entre 12 y 40. El 57% de las vendedoras señala que un saco permite producir entre 12 y 20 bolsas; 19%, que permite producir entre 21 y 30 bolsas y el 19% no sabe cuántas bolsas son obtenidas de un saco de aguaje.

El 81% de las vendedoras de masa y el 67% de las vendedoras de «fruto verde» no saben cuántos frutos contiene un saco de aguaje. Para el 19% de las vendedoras de masa, un saco contiene, aproximadamente, 825 frutos, mientras que para el 33% de las vendedoras de «fruto verde» un saco contiene, aproximadamente, 720 frutos.

El ecotipo preferido para preparar masa de aguaje es el amarillo, pues es el color característico de la masa y de las bebidas preparadas con ella. El público no compra masa de aguaje que sea de otro color. Por lo que respecta al «fruto verde», este es ofertado en todos los ecotipos existentes (amarillo, color y shambo), aunque cabe indicar que se observa una mayor preferencia por los ecotipos color y shambo.

En cuanto a la procedencia de frutos de mejor calidad, el 57% de las vendedoras de masa y el 63% de las de «fruto verde» opinan que los

mejores frutos proceden del río Marañón. El 24% de las vendedoras de masa y el 10% de las de «fruto verde» respondieron que no saben cuál es la procedencia de los frutos de mayor calidad.

La calidad en el aguaje está determinada por la maduración de los frutos, porque estos no tengan «pique» o «piojillo», porque no se vuelvan de color negro y porque sean grandes y con un mesocarpo grueso («carnudos»).

2.3. Caracterización morfológica y conceptos básicos

2.3.1. Caracterización

Es la toma de datos mayormente cualitativos para describir y por ello diferenciar accesiones de una misma especie (QUEROL, 1988). La caracterización del germoplasma es un proceso que se inicia con la colección o introducción, y debe finalizar con la publicación y difusión de la información junto con la semilla para que pueda ser utilizada por los usuarios (SEVILLA y HOLLE, 1995).

2.3.2. Evaluación

La evaluación se hace en función a los usos del cultivo y los atributos buscados para mejorarlo, generalmente mejores rendimientos, simplificación de labores culturales y resistencia a factores abióticos y bióticos (QUEROL, 1988).

2.3.3. Descriptor o característica

De acuerdo con Delgado y Sánchez (1981), citado por RUIZ (1995), el término descriptor se emplea para referirse a cada una de las características importantes en la descripción de una colección sean morfológicas, fisiológicas o citogenéticas, por tanto un descriptor es un término descriptivo como color de fruto, longitud del mismo, días a la floración, etc.

Según Engels (1976), citado por RUIZ (1995), una característica (descriptor), es un atributo de un organismo y es el producto de la interacción de uno o más genes con el ambiente. El mismo autor divide las características en dos grupos:

a. Cualitativas

Se subdividen en cualitativas con expresión discontinua (color de pétalo, forma del ápice, forma del fruto, etc) y cualitativas con cierta graduación continua (como por ejemplo: intensidad de pigmentación forma del fruto, etc.).

b. Cuantitativas

Se subdividen en cuantitativas con graduación continua (longitud del fruto, ancho del fruto, etc.) y cuantitativas con graduación discreta (número de pétalos por flor, etc.) que representan conteos.

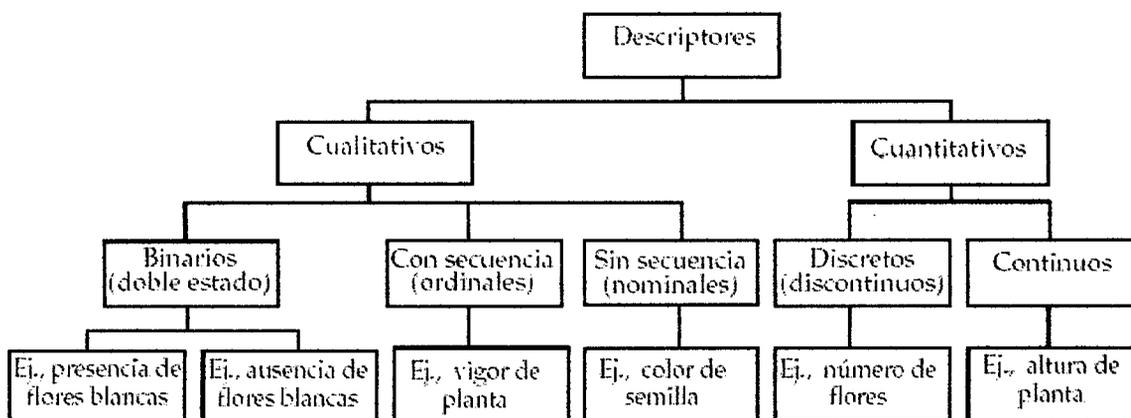
El Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF) define a los descriptores como el registro de caracteres heredables los cuales varían

poco cuando son plantas desarrolladas en diferentes medios ambientales (Cooper *et al.*, 1994; citado por GONZALES, 1996).

Los descriptores describen o califican a las entradas con un valor numérico, una escala, un código, o un adjetivo calificativo, para cada característica. Cada una de las variables con las que se codifica se denomina "estado" del descriptor. Los criterios que deben ser considerados para definir los descriptores son: heredabilidad, valor taxonómico, valor agronómico, y facilidad de registro. La elaboración de listas de descriptores es un proceso dinámico y abierto, sin embargo la uniformización de los descriptores es requisito para que la caracterización tenga valor universal (SEVILLA y HOLLE, 1995).

Los descriptores son características cualitativas y cuantitativas que permiten identificar una planta a diferentes niveles taxonómicos, mediante caracteres morfológicos, agronómicos y ecogeográficos (JARAMILLO y BAENA, 2000).

ENRÍQUEZ (1991) indica que en la mayoría de las plantas cultivadas los órganos más importantes para la descripción adecuada son aquellos menos influenciados por el ambiente, entre estos órganos quizá los más importantes son la flor y el fruto, le siguen en importancia otros como, las hojas, tronco, ramas, raíces y los tejidos celulares que muchas veces son difíciles de caracterizar.



Fuente: IPGRI (2002)

2.3.3.1. Razones para el uso de descriptores estandarizados

1. La nivelación de la terminología descriptiva permite intercambio de información en científicos que trabajan en recursos genéticos.
2. Además permite el intercambio mutuo del conjunto de información de las colecciones disponibles a nivel mundial y consecuentemente de accesiones valiosas que deberían ser duplicados en otros lugares.
3. Facilita la selección del material selecto.
4. Los métodos de procesamiento de datos asistidos por computadora necesita de información acerca de las accesiones individuales relacionados a los descriptores.
5. Facilita actuar de un modo conveniente en el mantenimiento eficiente de la colección.
6. Hace posible el desarrollo y la estandarización de los descriptores específicos del cultivo como base para una

descripción sistemática de colecciones de germoplasma (ENGELS *et al.*, 1980).

2.3.3.2. Calidad de los descriptores

Los criterios que deben ser considerados para definir los descriptores son: heredabilidad, valor taxonómico y facilidad de registro.

a) Heredabilidad

El valor o calificativo correspondiente a una accesión que aparece en un catálogo o registro deberá reproducirse cada vez que se siembre la accesión en cualquier ambiente. Ello depende de la heredabilidad. Solo si la heredabilidad es alta, se puede asegurar la estabilidad de la expresión fenotípica de la característica a través de años, sitios, etc. La expresión fenotípica de una característica varía con el ambiente. Si el ambiente o la interacción genotipo por ambiente no afectan a la característica la heredabilidad es alta. Sin embargo, muchos caracteres de valor agronómico como el rendimiento tienen baja heredabilidad, pero son muy demandados por los usuarios por su valor práctico (SEVILLA y HOLLE, 1995).

Generalmente el valor de la heredabilidad se utiliza para caracteres cuantitativos. Los cualitativos tienen una penetrancia y expresividad específica.

b) Valor taxonómico del descriptor

En general los órganos reproductivos tienen mayor valor taxonómico. Las características de las flores definen familias y géneros, y la

cruzabilidad que definen las especies está gobernada por modificaciones aparentes o no de los estambres y ovarios.

c) Facilidad de registro

Es un criterio práctico importante, hay caracteres de muy alta variabilidad que están completamente libres de los efectos ambientales, pero que son fáciles de registrar. Aun teniendo el equipo y personal disponible, la precisión puede ser afectada por una serie de factores. No todos los caracteres tienen una alta heredabilidad, buen valor *taxonómico* y agronómico y son fáciles de registrar. Bastaría que tenga uno o dos de sus cualidades para ser incluidas en la lista de descriptores (ENGELS *et al.*, 1980).

En el año 2004 un grupo de investigadores del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), encabezados por Luís Freitas Alvarado, Kember Mejía Carhuanca y Mario Pinedo Panduro, con las sugerencias de Agustín Gonzáles Coral, Joel Vásquez Badales y Roberto Rojas Ruiz y colaboradores del IIAP elaboró la primera aproximación de descriptores de la *Mauritia flexuosa* L.f., documento inédito en la investigación de la especie.

En el año 2005 la primera lista de descriptores de la *Mauritia flexuosa* L.f. fue sometida a revisión por Luís Freitas Alvarado y Pedro Carrasco Pérez, lográndose una segunda aproximación que ha devenido en

una lista de descriptores de pasaporte y de evaluación preliminar o de colecta, y una lista de descriptores de caracterización de plantas en banco colección.

Como resultado de la revisión se han incluido descriptores morfológicos de follaje como la Filotaxia, el número de folíolos pinnados y palmados entre otros y se ha detallado métodos de medición de los componentes del fruto que permitiría normalizar la evaluación de los mismos.

También se han incluido hojas de campo para la colecta y la caracterización que facilitará el levantamiento de las características morfológicas y/o fisiológicas en los procesos de recolección y caracterización (FREITAS *et al.*, 2005).

2.4. Variabilidad genética y caracterización de especies vegetales

Como sucede con todos los organismos vivos que se desarrollan en condiciones naturales, la población de individuos que conforman una especie vegetal están bajo una continua interacción dinámica de adaptación con los factores en los que crece esa población. Dichos factores son los bióticos (microorganismos, otras especies vegetales, animales inferiores y superiores) y los abióticos (clima y suelo), para ello, cada especie adapta la información contenida en el genoma de acuerdo con las necesidades de sobrevivir en su entorno. El resultado de esta interacción adaptativa se traduce en la acumulación de la información genética que a manera de variantes cada especie va guardando entre los miembros de su población, y que se va transmitiendo en las subsiguientes generaciones a través del tiempo. De esta

manera, aunque la población de individuos en una especie comparte características comunes y se pueden cruzar entre ellos, también es cierto que en cada uno existen muchas variantes individuales. La suma de todos los individuos con sus respectivas variantes es lo que se conoce como variabilidad genética de una especie, la cual permite a dicha especie adaptarse a los cambios que se pueden presentar en su entorno (IPGRI, 2002).

SANCHEZ y PARELLADA (1971) señalan que las transformaciones que operan en un proceso evolutivo, son respuestas de la población a los factores ambientales, que son variables. Además señalan que, la eficiencia de un individuo mide su contribución a la formación de la descendencia que forma la generación siguiente. Esta condición es variable y parcialmente variable.

Según SEVILLA y HOLLE (1995), la adaptación es un conjunto de cambios heredables que se producen en una población de una especie, en respuesta a modificaciones del ambiente donde se desarrollo reproduce.

AYALA y KIGER (1984) sostienen que la especiación geográfica de las poblaciones vegetales en un proceso de separación gradual por el agua (curso de un río por ejemplo), una vez establecida esta nueva población separada geográficamente, empiezan a adaptarse a las condiciones locales y, por tanto, se difieren genéticamente.

SANCHEZ y PARELLADA (1971) sostienen que como consecuencia de las transformaciones en la composición genética, se producen

radiaciones adaptativas a nuevos ambientes, ajustes a cambios ambientales y variación en la expresión de los caracteres hereditarios.

SANCHEZ y PARELLADA (1971) indican que los cambios adaptativos dan lugar a una gran diversidad y complejidad en la morfología y fisiología de los organismos y también en las interacciones entre poblaciones y ambiente. Agrega también, que los cambios evolutivos se dan como pequeñas alteraciones en tamaño, forma, etc, más, que por la sustitución de alelos con efectos fisiológicos grandes.

La variación que exhiben los frutos de una especie vegetal como el peso de fruto en la poblaciones se explica por ser un carácter biológicamente muy variable, su constitución genética, la influencia de los factores ambientales y la interacción de estos con el genotipo (RAMIREZ y ENRIQUEZ, 1987).

El peso de semilla es un factor muy variable que depende de factores genéticos y ambientales. En otras palabras, el peso de semilla depende del tipo genético u origen y la acción del medio ambiente que interactúa con el genotipo (RAMIREZ y ENRIQUEZ, 1987).

Según ICRAF (2006), en su curso modular: Agroforestería en la Amazonía Peruana, manifiesta que la auto incompatibilidad, así como la dioica, tiene importantes implicancias, significa que hay un constante movimiento de polen (y por lo tanto, alelos) entre árboles de la misma especie, lo cual promueve la heterocigosidad. Es decir la mayor parte del polen es trasladada

árboles relativamente cercanos. Sin embargo, los animales dispersores de polen son capaces de viajar grandes distancias y efectuar el movimiento de larga distancia del polen. Por lo tanto, muchos grupos de árboles o árboles individuales que son aislados espacialmente no son aislados en términos reproductivos, intercambian alelos con otras poblaciones aisladas y se mantienen genéticamente variables. Cuando el flujo alélico es inexistente o casi inexistente (ejemplo poblaciones muy aisladas, especies con rangos disjuntos de distribución), normalmente habrá mayores diferencias entre poblaciones. En general es de esperar que cualquier característica que demuestre variación fenotípica también demostrara variación genotípica.

Muchas características morfológicas están controladas no por uno a dos genes (como en la genética clásica de Mendel), sino por decenas de genes. Como consecuencia, para una determinada característica no son solo tres combinaciones posibles (como es el caso con un solo gen con dos alelos), sino centenares. Además, muchas características de este tipo – las características cuantitativas son afectadas también por el medio ambiente. Debido a estos factores, estas características demuestran una variación continua, en lugar de agruparse en clases discretas. Normalmente, la distribución de la variabilidad genética morfológica entre y dentro de poblaciones es parecida a la distribución de variación genética molecular, es decir hay más variación dentro de las poblaciones que entre ellas. Así mismo cuando una especie ocupa un rango geográfico grande, es normal encontrar variación genética morfológica muy grande entre poblaciones de diferentes regiones, especialmente si el flujo alélico es pequeño o acaso inexistente.

Estas diferencias se deben principalmente a los procesos de adaptación al ambiente local, es decir a la selección natural. Pueden desarrollarse también en el caso de gradientes altitudinales (ICRAF, 2006).

2.4.1. Fuentes de variabilidad

IPGRI (2002) clasifica las fuentes de variabilidad para las especies vegetales de la siguiente manera:

a. Evolutiva

Se refiere a la variabilidad producida durante los procesos evolutivos de especiación por los que haya pasado una especie, principalmente durante las etapas de aislamiento reproductivo, así como a la dinámica que la especie ha tenido y sigue teniendo en condiciones naturales.

b. Geográfica

Esta fuente de variabilidad es importante para un buen número de especies cultivadas que tienen un amplio rango de distribución geográfica, porque además de su dispersión natural, han sufrido una extensa dispersión artificial por acción del hombre. En ambos casos, al llegar a un nuevo nicho ecológico empiezan un nuevo proceso evolutivo en el cual crean variantes genéticas de adaptación como respuesta a variaciones en los componentes ambientales. Una vez más entran a jugar los factores principales mencionados en la variabilidad evolutiva. En términos generales, se espera que a mayor

rango de dispersión geográfica de una especie vegetal, ocurra una mayor variabilidad.

c. Domesticación

Durante el proceso de domesticación de las especies cultivadas el hombre ha ejercido una fuerte presión de selección que ha permitido la preservación de muchas variantes las cuales, posiblemente, hubieran desaparecido en condiciones naturales. De la misma manera, el hombre también indujo la producción de nuevas variantes, tanto para facilitar el manejo agronómico como para incrementar la producción.

2.4.2. Expresión de la variabilidad

Toda la variabilidad producida en los procesos descritos anteriormente se almacena en el genoma, es decir, entre los miembros de la población que conforman la especie, y puede o no expresarse en características que permitan ser identificadas. Por tanto, desde el punto de vista de su expresión, la variabilidad contenida en el genoma de una especie puede ser agrupada en dos grandes clases: (1) la que se expresa en características visibles y que conforman el fenotipo, y (2) la que no se expresa en características visibles y que en general se refiere a los procesos o productos internos de la planta.

a. Botánicos - taxonómicos

Corresponden a los caracteres morfológicos que describen e identifican la especie y son comunes a todos los individuos de esa especie. En su gran mayoría estos caracteres tienen una alta heredabilidad y presentan poca variabilidad, aunque en las especies cultivadas con frecuencia se pueden encontrar unos pocos que muestran diferentes grados de variabilidad, especialmente en aquellos de interés particular para el hombre como son el tipo y la forma de la hoja, la forma del fruto y la descripción de la flor.

b. Morfoagronómicos

Corresponden a los caracteres morfológicos que son relevantes en la utilización de las especies cultivadas. Pueden ser de tipo cualitativo o cuantitativo, e incluyen algunos de los caracteres botánicos-taxonómicos más otros que no necesariamente identifican la especie, pero que son importantes desde el punto de vista de necesidades agronómicas, de mejoramiento genético, y de mercadeo y consumo. Algunos curadores de bancos de germoplasma incluyen descriptores relacionados con componentes de rendimiento con el objetivo de proveer a los fitomejoradores indicación del potencial de este carácter en el germoplasma conservado. En su gran mayoría, estos descriptores tienen aceptable heredabilidad local pero son afectados por cambios ambientales.

c. Evaluativos

Esta porción de la variabilidad sólo se expresa como respuesta a estímulos ambientales bióticos (plagas y enfermedades) o abióticos (estrés por temperatura, agua, nutrientes). En general, la respuesta se expresa en características de tipo cualitativo. Existe una alta variabilidad genética en las especies vegetales como resultado de su respuesta para adaptarse a los cambios y presiones de los medios biótico y abiótico que las rodea. La suma de todas esas respuestas, es decir, de todos los miembros de la población, conforma la variabilidad genética de la especie. La información genética de esa variabilidad se conserva y transmite por generaciones a través de los miembros de la población de la especie.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación experimental

El estudio se realizó en tres zonas de la región Ucayali: Comunidad indígena Patria Nueva, margen de la carreteras Campo Verde – Nueva Requena y Neshuya - Curimaná (en áreas de influencia de la cuenca del río Aguaytia); que cuentan con poblaciones naturales de aguaje; donde se hicieron las colectas de los frutos respectivos y la toma de caracteres in situ. Cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

- **Patria Nueva**

18M 0549305

UTM 9119188

Altitud: 156 msnm

- **Nueva Requena**

18M 0480993

UTM 8307109

Altitud: 203 msnm

- **Curimaná**

18M 0485371

UTM 8332238

Altitud: 229 msnm

Posteriormente después de cada colección de frutos se realizaron evaluaciones en los laboratorios de ICRAF, ubicado en el Km. 4 de la carretera Federico Basadre de la ciudad de Pucallpa.

3.2. Materiales de estudio

3.2.1. Material genético

- *Mauritia flexuosa* L.f.

3.3. Componentes de estudio

El presente estudio comprendió tres fases: fase de pre campo, fase de campo y la fase de laboratorio. Así mismo se evaluaron tres zonas distintas en la región Ucayali las cuales cuentan poblaciones naturales de aguaje muy distantes entre sí, debido a la ubicación geográfica.

3.3.1. Fase de pre campo

En esta fase se realizaron las planificaciones respectivas, para salidas a campo. Ello comprendió en primer lugar las coordinaciones con las Instituciones involucradas (ICRAF, INIA, e IIAP), los requerimientos de materiales para las evaluaciones, equipos subidores, herramientas de cosecha, capacitación del personal y presupuesto para el pago de mano de obra (subidores, colectores, etc.).

3.3.2. Fase de campo

Esta fase comprendió la colecta de los frutos, las mediciones y evaluaciones de los árboles de aguaje, toma de datos de variables de acuerdo al formato de caracterización, para las tres poblaciones naturales.

3.3.3. Fase de laboratorio

Después de cada colecta, los frutos fueron evaluados en los laboratorios de ICRAF donde posteriormente se analizaron e interpretaron. Dentro de los datos evaluados tenemos los siguientes parámetros con 10 repeticiones para cada uno: peso de fruto (g), diámetro ecuatorial de fruto (cm), longitud meridional de fruto (cm), textura del mesocarpo del fruto, color del mesocarpo maduro, peso del exo/ mesocarpo de fruto (g), peso de semilla (g), diámetro ecuatorial de semilla (cm), longitud meridional de semilla (cm).

3.4. Observaciones registradas

Se seleccionaron 45 caracteres morfológicos con sus estados y codificaciones (19 cualitativos y 26 cuantitativos), del formato de caracterización de *Mauritia flexuosa* L.f., propuesto por el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), de Iquitos. De acuerdo a las normas aceptadas internacionalmente por CIRF e IPGRI.

3.4.1. Descriptor de *Mauritia flexuosa* L.f.

La presenta lista contiene todos los caracteres necesarios para la caracterización.

Descriptor de <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
Caracteres cualitativos	Caracteres cuantitativos
Estípite distinguible	Altura de estípite
Entrenudos con raíces aéreas	Diámetro de estípite
Forma del estípite	Longitud de 10 entrenudos
Filotaxia	Número de hojas funcionales
Color de la hoja bandera	Longitud del pecíolo
Color de la 5ta hoja madura	Longitud de canal del pecíolo
Presencia de espinas en le foliolo	Longitud de inserción de foliolos (escudo) a inicio de canal del pecíolo
Ubicación de espinas en el foliolo	Diámetro de pecíolo
Forma de espinas	Longitud de raquis de hoja
Tipo de fruto	Número de foliolos en el escudo
Textura de mesocarpo	Número de foliolos en el raquis
Color de mesocarpo maduro	Longitud de foliolo mayor del escudo
Daño de plagas en estípite	Longitud de foliolo menor del escudo
Daño de plagas en follaje	Longitud de foliolo mayor del raquis
Daño de enfermedades en follaje	Longitud de foliolo menor del raquis
Daño de plagas en pecíolo	Número de espinas en 20 cm de foliolo mayor del raquis
Daño de plagas en raquis floral	Número de racimos con frutos formados
Daño de plagas en frutos	Número de frutos en 5 raquillas
Fumagina en frutos	Peso de fruto por racimo
	Peso de 10 frutos
	Diámetro ecuatorial en 10 frutos
	Longitud meridional en 10 frutos
	Peso de exo/ mesocarpo de 10 frutos
	Peso de semilla de 10 frutos
	Diámetro ecuatorial de 10 semillas
	Longitud meridional de 10 semillas

Fuente: IIAP (2005)

3.5. Determinación de las observaciones registradas

Se utilizaron caracteres seleccionados de la lista de descriptores propuesto por el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), de Iquitos.

3.5.1. Características cualitativas de *Mauritia flexuosa* L.f.

3.5.1.1. Estípite distinguible

Se refiere al tallo de aguaje, registrándose la visualización o enmarañado del estípite (si se puede observar con facilidad); catalogándose de la siguiente manera:

1 = Si

2 = No

3.5.1.2. Entrenudos con raíces aéreas

Se refiere a la presencia o ausencia de raíces que sobresalen del estípite; indicándose:

1 = Si presenta

2 = No presenta

3.5.1.3. Forma del estípite

Para la determinación de este carácter se utilizó la siguiente escala:

1 = Recto

2 = Ensanchado basal

3 = Cónico

4 = Cono inverso

5 = Ensanchado medio

6 = Irregular

7 = Ensanchado superior

3.5.1.4. Filotáxia

Se refiere a la disposición de las hojas a partir de la hoja bandera, que pueden ser en sentido:

1 = Horario

2 = Antihorario

3.5.1.5. Color de la hoja bandera

Para este carácter fue necesaria la ayuda de unos binoculares, y de esta manera identificar el color; que estará representado en la siguiente escala:

1 = Verde claro

2 = Verde caña

3 = Verde medio

4 = Verde intenso

3.5.1.6. Color de la quinta hoja madura

Se determinó en forma visual utilizando la siguiente escala:

1 = Verde claro

2 = Verde caña

3 = Verde medio

4 = Verde intenso

3.5.1.7. Presencia de espinas en el foliolo

Este caracter determinó la presencia (haz y/o envés) o ausencia de espinas en el foliolo mayor del raquis, en la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Haz

2 = Envés

3.5.1.8. Ubicación de espinas en el foliolo

Se determinó en base al foliolo mayor del raquis en la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = T. proximal

2 = T. medio

3 = T. distal

3.5.1.9. Forma de espinas

Este carácter indica la forma de las espinas de manera visual, en la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Rectas

2 = Curvas

3.5.1.10. Tipo de fruto

Para el reconocimiento de este carácter nos apoyamos en el color del fruto y las formas; que son los siguientes:

1 = Shambo

2 = Ponguete

3 = Rojizo

4 = Amarillo

3.5.1.11. Textura del mesocarpo

Se determinó en base al tacto con las manos; de la siguiente forma:

1 = Harinoso

2 = Aceitoso

3.5.1.12. Color de mesocarpo maduro

Se determinó en base a la siguiente escala:

1 = Amarillo pálido

2 = Amarillo intenso

3 = Interior anaranjado, exterior amarillo

4 = Interior rojo, exterior amarillo

5 = Interior y exterior anaranjado

6 = Interior y exterior anaranjado claro

7 = Interior y exterior rojizo

8 = Interior amarillo exterior rojizo

3.5.1.13. Daño de plagas en estípite

Se refiere a algunas alteraciones que pueda presentar el estípite por algunas plagas, como perforaciones, huecos, cortes, etc. en la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.1.14. Daño de plagas en follaje

Se determinó en base a la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.1.15. Daño de enfermedades en follaje

Se refiere al ataque de agentes patógenos en el follaje, que puede ser causado por bacterias, hongos, virus, etc. o causado por alguna deficiencia nutricional a nivel fisiológico. Está representado en la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.1.16. Daño de plagas en pecíolo

Se determinó en base a la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.1.17. Daño de plagas en raquis floral

Se determinó en base a la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.1.18. Daño de plagas en frutos

Se determinó en base a la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.1.19. Fumagina en frutos

Se refiere al ataque de un hongo en la parte exterior de los frutos; se le reconoce por la coloración negro – cenizo. Está representado en la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.2. Características cuantitativas de *Mauritia flexuosa* L.f.

3.5.2.1. Altura del estípite (m)

Para determinar éste caracter se contó con la ayuda de una soga que fue amarrado en el asiento del subidor y posteriormente medido hasta la base del estípite.

3.5.2.2. Diámetro del estípite (m)

Se realizó con la ayuda de una cinta diamétrica, que fue medida a la altura del pecho.

3.5.2.3. Longitud de 10 entrenudos (cm)

Se refiere a los 10 entrenudos que se forman de los nudos del estípite; el cual fue determinado con la ayuda de una wincha.

3.5.2.4. Número de hojas funcionales

Este carácter se refiere al número de hojas verdes, sin contar la hoja bandera o penacho.

3.5.2.5. Longitud del pecíolo (m)

Este caracter se determinó con la ayuda de una wincha, desde la base del pecíolo hasta la base del limbo.

3.5.2.6. Longitud del canal del pecíolo (m)

Se refiere al canal que se forma en el pecíolo desde la base del pecíolo hasta donde se inicia el canal, y fue medido con un wincha.

3.5.2.7. Longitud de inserción de folíolos en "Escudo" a inicio de canal del pecíolo (m)

Esta característica se refiere al espacio que existe entre la inserción de folíolos en el escudo y el inicio del canal del pecíolo, medido con una wincha.

3.5.2.8. Diámetro de pecíolo (cm)

Se determinó a la mitad del pecíolo, con la ayuda de una cinta diamétrica.

3.5.2.9. Longitud del raquis de la hoja (m)

Se refiere a la distancia entre el final del escudo y inserción del último folíolo del raquis, el cual fue medido con un wincha.

3.5.2.10. Número de foliolos en el "Escudo"

Este caracter se refiere al total de foliolos que están interceptados en el escudo.

3.5.2.11. Número de foliolos en el raquis

Se refiere al total de foliolos interceptados en el raquis.

3.5.2.12. Longitud de foliolo mayor del escudo (m)

Esta característica se refiere a la distancia del foliolo mayor en el escudo, medida con un wincha.

3.5.2.13. Longitud de foliolo menor del escudo (m)

Se refiere a la distancia del foliolo menor en el escudo, medida con un wincha.

3.5.2.14. Longitud de foliolo mayor del raquis (m)

Este caracter se refiere a la distancia del foliolo mayor en el raquis, medida con un wincha.

3.5.2.15. Longitud de foliolo menor del raquis (m)

Se refiere a la distancia del foliolo menor en el raquis, medida con un wincha.

3.5.2.16. Número de espinas en 20 cm de foliolo mayor del raquis

Este caracter se refiere al total de espinas que pueden encontrarse en 20 cm de foliolo mayor en el raquis, con la ayuda de una regla milimetrada.

3.5.2.17. Número de racimos con frutos formados

Se refiere al total de racimos con frutos presentes; verdes y/o maduros.

3.5.2.18. Número de frutos en 5 raquillas

Este caracter se refiere al total de frutos presentes en 5 raquillas, de tres partes del racimo (proximal, medio y distal).

3.5.2.19. Peso de frutos por racimo (Kg)

Se refiere al peso total de todos los frutos del racimo, para lo cual se contó con la ayuda de una balanza romana y costales plásticos.

3.5.2.20. Peso de 10 frutos (gr)

Este caracter se refiere al peso de 10 frutos; que se realizó con la ayuda de una balanza gramera.

3.5.2.21. Diámetro ecuatorial en 10 frutos (cm)

Se determinó con la ayuda de un vernier manual.

3.5.2.22. Longitud meridional en 10 frutos (cm)

Se determinó con la ayuda de un vernier manual.

3.5.2.23. Peso exo/mesocarpo de 10 frutos (gr)

Se refiere al peso de la cáscara y la pulpa del fruto (sin semilla), y se realizó con la ayuda de una balanza gramera.

3.5.2.24. Peso semilla de 10 frutos (gr)

Se refiere al peso de 10 semillas, que se realizó con la ayuda de una balanza gramera.

3.5.2.25. Diámetro ecuatorial de 10 semillas (cm)

Se determinó con la ayuda de un vernier manual.

3.5.2.26. Longitud meridional de 10 semilla (cm)

Se determinó con la ayuda de un vernier manual.

3.6. Metodología de evaluación**3.6.1. Visitas preliminares**

Antes de empezar con la recolección de la información en las poblaciones naturales de aguaje, se realizó un inventario de reconocimiento, para de esta manera determinar algunas características mínimas, como área mínima y densidad de árboles/ hectárea. Así mismo determinar la fenología y programar la colecta en el momento de máxima maduración de los frutos.

En la población de aguaje ubicado en la comunidad nativa Patria Nueva (primera población), se establecieron fajas y trochas para un mejor desplazamiento del equipo técnico encargado de la colecta de frutos, y de esta manera sea más favorable la evaluación y caracterización. Esta evaluación se realizó en una superficie de 2 Ha. aproximadamente, en un área de mayor acceso, pero que representa las condiciones fisiográficas del rodal.

Para el caso de la segunda y la tercera población de aguaje ubicados en el margen de las carreteras Campo Verde – Nueva Requena y Neshuya – Curimaná (en el área de influencia de la cuenca del río Aguaytia), se realizaron visitas previas a las colectas de frutos y caracterización de la especie vegetal, donde se determinó el estado fenológico de los frutos, y se seleccionaron los árboles para su posterior evaluación.

3.6.2. Determinación de características mínimas para seleccionar poblaciones

Para que una población de aguaje fuera seleccionada, debió contar con las siguientes características mínimas:

- Área mínima : 2 Ha.
- Densidad : 50 árboles/ Ha. (100 árboles/ 2 Ha.)

3.6.3. Determinación del tamaño de muestra

Para calcular el tamaño de muestra se tomó la metodología que ha sido utilizada con éxito por la sección de Mejoramiento de la Universidad Nacional de Colombia, seccional Palmira. Dicha metodología se basa en la siguiente ecuación:

$$n = \frac{t^2 CV^2}{E^2 \%} \dots \dots (1)$$

Donde:

CV = Porcentaje de variación asociado con la característica que se considere más variable dentro de la colección (para este caso es el peso de fruto). Este valor se puede obtener de investigaciones previas o en la literatura.

$E^2 \%$ = Error permisible expresado como porcentaje de la media verdadera. Se refiere a la diferencia que se espera entre la media muestral y la media verdadera (μ) del descriptor, expresada como porcentaje de la media verdadera (μ) con un nivel de confianza de 95%.

De la fórmula 1 se obtiene: CV = 25 % y E = 10%

$$n = \frac{(1.96)^2 (25)^2 \%}{(10)^2 \%}$$

n = 25 (Tamaño mínimo de muestra)

El coeficiente de variabilidad se obtuvo de evaluaciones premilitares en las poblaciones naturales, donde se tomaron muestras de los caracteres principales de frutos.

3.6.4. Construcción de una tabla de descriptores

Para poder evaluar las poblaciones de aguaje se contó con un formato de caracterización, el cual cuenta con descriptores seleccionados del formato de caracterización de *Mauritia flexuosa* L.f. del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), de Iquitos.

3.6.5. Evaluación de las poblaciones naturales

Las poblaciones fueron evaluadas en época de fructificación, con ayuda de personal capacitado para la cosecha de racimos. Se evaluaron caracteres cualitativos y cuantitativos de la especie vegetal como: estípita, hoja, fruto, como también incidencias de plagas y enfermedades, en cada uno de los árboles de aguaje, con su respectivo formato y codificación de cada población, debidamente georeferenciado.

El número de unidades experimentales que se obtuvieron de las tres poblaciones fueron: En la primera población se evaluaron 27 árboles de aguaje, en la segunda población se evaluaron 32 árboles y en la tercera población 25 árboles; haciendo un total de 84 unidades experimentales siendo estos significativos para las tres poblaciones naturales de aguaje.

3.6.6. Transcripción a una base de datos

Los datos colectados de las poblaciones naturales de aguaje y de los laboratorios de ICRAF, fueron puestos a una base de datos, utilizando para ello el programa Excel.

3.6.7. Análisis de correlación y pruebas de independencia

Se analizaron los datos por análisis de varianza para examinar las relaciones entre las características; se utilizó el análisis de correlación y pruebas de independencia (G -Test) (SOKAL y ROHLF, 1985).

a. Para la determinación en la descripción geográfica de las características

Para el efecto se contó con la ayuda de la estadística descriptiva en la cual se determinó el promedio, la desviación estándar, el valor máximo y mínimo de todos los caracteres cuantitativos, utilizando además figuras de barras, para ello se utilizó en programa SPSS 13.0 y Excel. Así mismo los caracteres cualitativos fueron expresados en porcentaje (%).

b. Para la determinación de la variabilidad en los frutos de cada población

Cada población fue sometida a un análisis de varianza donde se pudo determinar la variabilidad en todos los caracteres de frutos, se utilizó la prueba de Duncan para identificar los máximos y mínimos promedios y la prueba de bondad de ajuste (G – test) para determinar si las poblaciones tienen una distribución POISSON o BINOMIAL; utilizando para ello los programas SPSS 13.0 y BIOMstat 3.30o. Así mismo se utilizó un análisis de correlación Pearson para poder determinar la dependencia entre los caracteres cuantitativos, y una G - prueba de la independencia para los caracteres cualitativos.

c. Para la identificación de los caracteres diferenciales entre poblaciones

La poblaciones fueron sometidas a un análisis de variancia entre si, para determinar la variabilidad entre los frutos, donde se utilizó una prueba de comparación de medias (Prueba de Duncan), para identificar los caracteres diferenciales entre poblaciones naturales, utilizando para ello el programa SPSS 13.0.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de la variación geográfica de las características de *Mauritia flexuosa* L.f. en las tres procedencias

4.1.1. Comportamiento de las características cualitativas

Cuadro 1. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos de estípite de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Estípite distinguible		Entrenudos con raíces aéreas	
	Si	No	Presenta	No presenta
Patria Nueva	100.00	0.00	85.19	14.81
Nueva Requena	93.75	6.25	65.62	34.38
Curimaná	96.00	4.00	48.00	52.00

El 100% de los árboles de aguaje evaluados en Patria Nueva presentan estípite distinguible, pero en Nueva Requena y Curimaná existen 6.25% y 4% respectivamente estípites no distinguibles; ello se debe que en Patria Nueva el bosque es muy denso y la entrada de luz es casi nula, por esa razón no existe regeneración natural; así mismo VILLACHICA (1996) indica que el aguaje es una planta heliófita y que en bosques naturales, la germinación y los primeros estados de desarrollo ocurren en la sombra, pero, el

crecimiento posterior, especialmente la maduración sexual, requiere de la luz solar directa; contrariamente en Nueva Requena y Curimaná los árboles de aguaje se encuentran más dispersos existiendo una distribución de luz y promoviendo la regeneración natural. Así mismo existe mayor porcentaje de entrenudos con raíces aéreas 85.19% en Patria Nueva, comparado con Nueva Requena 65.62% y Curimaná 48%, esto se explica por que Patria Nueva se encuentra a una altitud de 156 msnm, Nueva Requena y Curimaná 203 msnm y 229 msnm respectivamente, que al parecer a menor altitud existe mayor probabilidad de inundación del suelo, por ello existe mayor necesidad de raíces aéreas o neumatóforas en condiciones hidromorfas las cuales permitan respirar a las raíces (CODESU, 2001), es decir existe una alta variabilidad fenotípica y por ende genética como resultado de la respuesta para adaptarse a los cambios y presiones de los medios biótico y abiótico que las rodea (IPGRI, 2003) (Cuadro 1 y Figura 4).

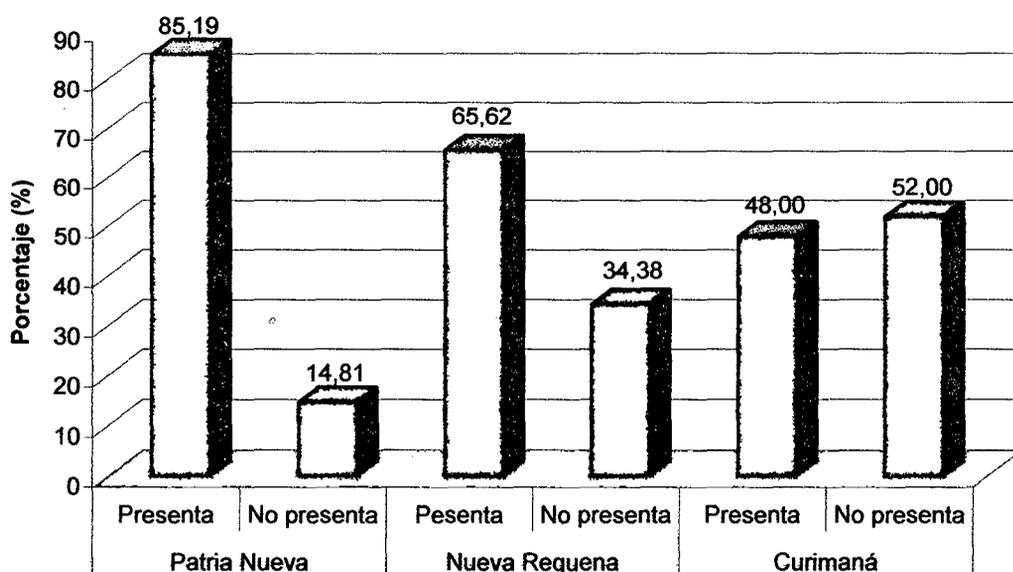


Figura 4. Variación de los entrenudos con raíces aéreas

Cuadro 2. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos respecto a forma de estípite de aguaje procedente de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Forma del estípite						
	Recto	Ensanchado basal	Cónico	Cono inverso	Ensanchado medio	Irregular	Ensanchado superior
Patria Nueva	40.74	3.70	7.41	0.00	29.63	18.52	0.00
Nueva Requena	56.25	0.00	6.25	0.00	21.88	6.25	9.37
Curimaná	60.00	4.00	8.00	0.00	20.00	4.00	4.00

Cuadro 3. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en hojas de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Filotaxia			Color de la hoja bandera				Color de la 5ta hoja madura			
	NSPD	Horario	Antihorario	Verde claro	Verde caña	Verde medio	Verde intenso	Verde claro	Verde caña	Verde medio	Verde intenso
Patria Nueva	11.11	44.44	44.44	92.59	3.70	3.70	0.00	0.00	40.74	51.85	7.41
Nueva Requena	9.38	71.87	18.75	96.88	0.00	3.12	0.00	0.00	0.00	87.50	12.50
Curimaná	8.00	24.00	68.00	92.00	0.00	8.00	0.00	0.00	32.00	64.00	4.00

NSPD: No se pudo determinar

Cuadro 4. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en foliolos de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Presencia de espinas en foliolo			Ubicación de espinas en foliolo			Forma de espinas			
	Ausente	Haz	Envés	Ausente	T. proximal	T. medio	T. distal	Ausente	Rectas	Curvas
Patria Nueva	74.07	25.93	0.00	74.07	0.00	0.00	25.93	74.07	7.41	18.52
Nueva Requena	53.12	46.88	0.00	53.12	0.00	15.63	31.25	53.12	46.88	0.00
Curimaná	56.00	44.00	0.00	56.00	0.00	20.00	24.00	56.00	44.00	0.00

En el cuadro 2, se observa, que la forma recta del estípite obtuvo mayor porcentaje para el aguaje de Curimaná, seguido por Nueva Requena y Patria Nueva 60%, 56.25% y 40.47 % respectivamente, luego la forma ensanchado basal con 4%, 3.7% y 0% en Curimaná, seguido de Patria Nueva y Nueva Requena respectivamente. Así mismo la característica cónico de mayor porcentaje en Curimaná 8%, seguido de Patria Nueva y Nueva Requena 7.41% y 6.25% respectivamente, contrariamente no se obtuvo la forma cono inverso en las tres poblaciones; pero si ensanchado medio de mayor porcentaje en Patria Nueva 29.63%, seguido Nueva Requena 21.88% y Curimaná 20%; además se encontró un 18.52% en Patria Nueva de forma irregular, seguido de Nueva Requena y Curimaná 6.25% y 4% respectivamente; por último 9.37% tienen la forma ensanchado superior en Nueva Requena, seguido de Curimaná y Patria Nueva 4% y 0% respectivamente. (Hasta la actualidad no se han reportado estudios en la forma de estípite de aguaje, en tal sentido estos resultados están disponibles y sujetos a cualquier comparación).

El cuadro 3 muestra que, el 11.11% de los árboles evaluados en Patria Nueva no se pudo determinar la filotaxia de hojas; sin embargo 71.87% del aguaje procedente de Nueva Requena presenta una filotaxia en sentido horario y 68.00% sentido antihorario en el aguaje de Curimaná. Con respecto al color de hoja bandera, más del 90% de los agujajes evaluados presentan verde claro en las tres procedencias, así mismo 3.7% verde caña en Patria Nueva y 8% verde medio en los agujajes procedentes de Curimaná. En relación al color de la 5ta hoja madura 40.74% de agujajes evaluados en Patria Nueva son verde caña, seguido de Curimaná 32%; además verde medio e intenso 87.5%

y 12.5% respectivamente en la procedencia Nueva Requena, seguido de un 7.41 % en Patria Nueva. (No se han reportado estudios respecto a la filotaxia, así como el color de las hojas, por tanto estos resultados están disponibles y sujetos a cualquier comparación).

En relación a los folíolos de aguaje (Cuadro 4), 74.07% de árboles procedentes de Patria Nueva no presentan espinas, contrariamente 46.88% de aguajes procedentes de Curimaná presentan espinas y se ubican en la parte haz, seguido de la procedencia Nueva Requena 44%. La ubicación de estas espinas son en el término medio y en el término distal, de mayor porcentaje las procedencias Curimaná y Nueva Requena 24% y 31.25% respectivamente, 18.52% de espinas curvas y 7.41% espinas rectas en la procedencia Patria Nueva, 46.88% y 44% espinas rectas en las procedencias Nueva Requena y Curimaná respectivamente (Cuadro 4). Esta variabilidad de espinas en los folíolos y la forma de las mismas puede ser un factor heredable de la especie, sin embargo para poder corroborar esta hipótesis es necesario una prueba genética (IIAP, 2007).

Cuadro 5. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en fruto de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Tipo de fruto			
	Shambo	Ponguete	Rojizo	Amarillo
Patria Nueva	0.00	14.81	14.81	70.37
Nueva Requena	0.00	31.25	9.38	59.37
Curimaná	0.00	28.00	0.00	72.00

En relación al tipo de fruto, el aguaje procedente de Patria Nueva obtuvo porcentaje de aguaje amarillo 70.37%, 14.81% rojizo y ponguete. En el aguaje procedente de Nueva Requena de mayor porcentaje 59.37% son amarillos, 31.25% ponguetes y 9.38% rojizos. Así mismo en la procedencia Curimaná encontramos mayor porcentaje de frutos amarillos 72% y 28% frutos ponguetes. Contrariamente no se encontró el aguaje tipo shambo en ninguna de las tres procedencias, puede ser causado por la depredación del aguaje (tumbado de palmeras), y se puede sustentar con un estudio que realizó AIDER (2005) quienes manifiestan que aproximadamente a partir del año 1987 en que comienza la comercialización del aguaje ante la demanda del mercado de Pucallpa, estableciéndose esta actividad hasta la actualidad. Esto significó la pérdida paulatina de palmeras hembras en cada año de aprovechamiento del recurso, debido a la forma tradicional de aprovechar el fruto talando la palmera. El desconocimiento de técnicas de escalamiento para realizar la cosecha coadyuvó a causar mayor daño a los aguajales con la consiguiente pérdida de frutos, disminución de la regeneración natural de aguaje, pérdida paulatina de

palmeras hembras, así como el alejamiento de las plantas en la futura cosecha, es por esta razón que los frutos de tipo shambo ya no se encuentra con facilidad (Cuadro 5 y Figura 5).

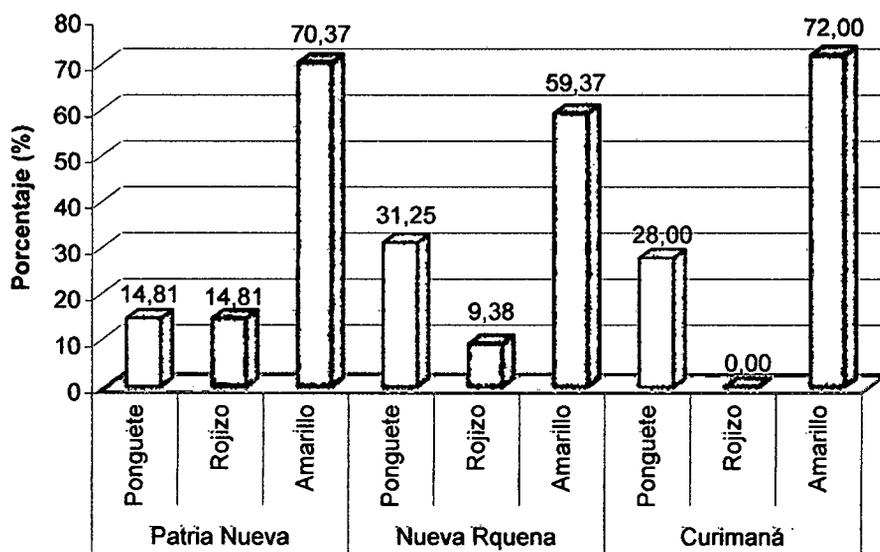


Figura 5. Variación en los ecotipos de frutos

Cuadro 6. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de plagas de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Daño de plagas											
	Estípite				Follaje				Pecíolo			
	Ausente	Bajo	Medio	Alto	Ausente	Bajo	Medio	Alto	Ausente	Bajo	Medio	Alto
Patria Nueva	85.18	7.41	7.41	0.00	0.00	74.07	22.22	3.70	88.89	7.41	3.70	0.00
Nueva Requena	65.62	34.38	0.00	0.00	12.50	87.50	0.00	0.00	71.88	25.00	0.00	3.12
Curimaná	24.00	64.00	12.00	0.00	8.00	88.00	4.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00

El cuadro 6 muestra los niveles de daños causados por plagas en diversas partes de la planta. En la procedencia Patria Nueva 85.18% no presenta ataques de plagas en el estípote, sin embargo 7.41% de ataque bajo y medio; en la procedencia Nueva Requena 65.62% no presenta ataque de plagas en el estípote, 34.38 % nivel bajo; en el aguaje de Curimaná 24.00 % no presentan ataques de plagas, 64% y 12% bajo y medio respectivamente. En el follaje se observó un nivel alto 3.7% en la procedencia Patria Nueva, mientras que la procedencia Nueva Requena mostró un nivel alto 3.12% en el peciolo y ausente 100% en la procedencia Curimaná. (En la actualidad no existen reportes de tipo plagas en el aguaje, dado que el aguaje no ha sido debidamente estudiado al estado cultivado).

Cuadro 7. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de plagas de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Daño de plagas							
	Raquis floral				Frutos			
	Ausente	Bajo	Medio	Alto	Ausente	Bajo	Medio	Alto
Patria Nueva	66.67	33.33	0.00	0.00	11.11	70.37	3.70	14.81
Nueva Requena	62.50	34.38	3.12	0.00	25.00	71.88	0.00	3.12
Curimaná	40.00	56.00	4.00	0.00	24.00	72.00	4.00	0.00

En relación al daño de plagas en el raquis floral más de 60% no presentaron ataques de plagas en los agujajes procedentes de Patria Nueva (66.67%) y Nueva Requena (62.5%), seguida la procedencia Nueva Requena 62.5%; sin embargo 56% presentaron ataque de nivel bajo en la procedencia

Curimaná, 33.33% y 34.38% en Patria Nueva y Nueva Requena respectivamente (Figura 6). En los frutos se obtuvo más de 70% niveles bajos en las tres procedencias, además 3.7% y 4% de nivel medio en las procedencias Patria Nueva y Curimaná respectivamente, 14.81% y 3.12% de nivel alto en las procedencias Patria Nueva y Nueva Requena respectivamente (Figura 7 y Cuadro 7).

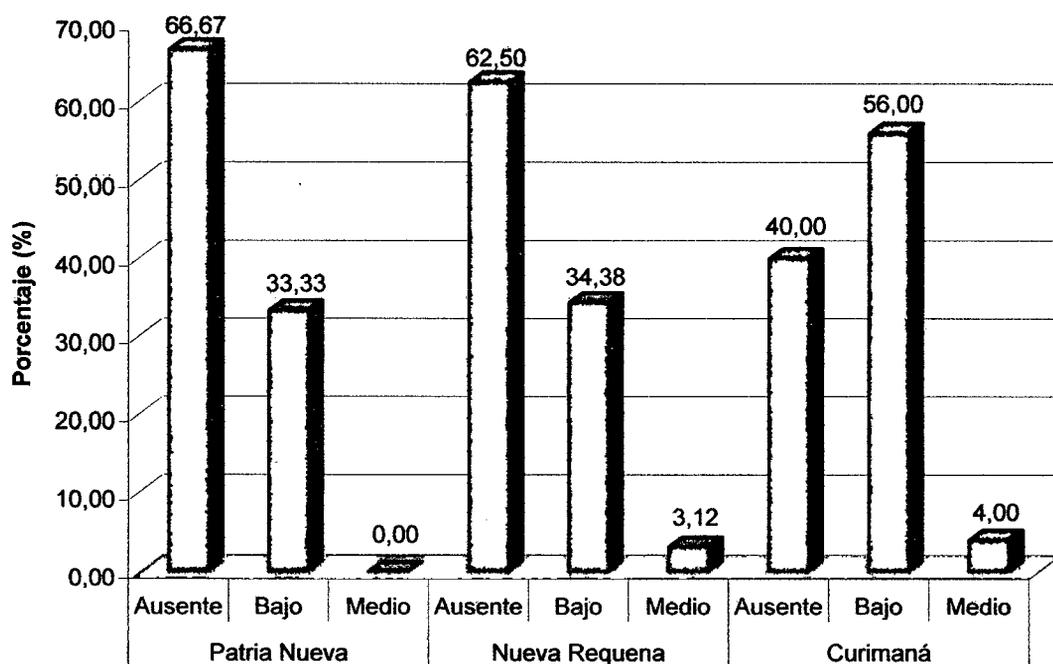


Figura 6. Daño de plagas en raquis floral

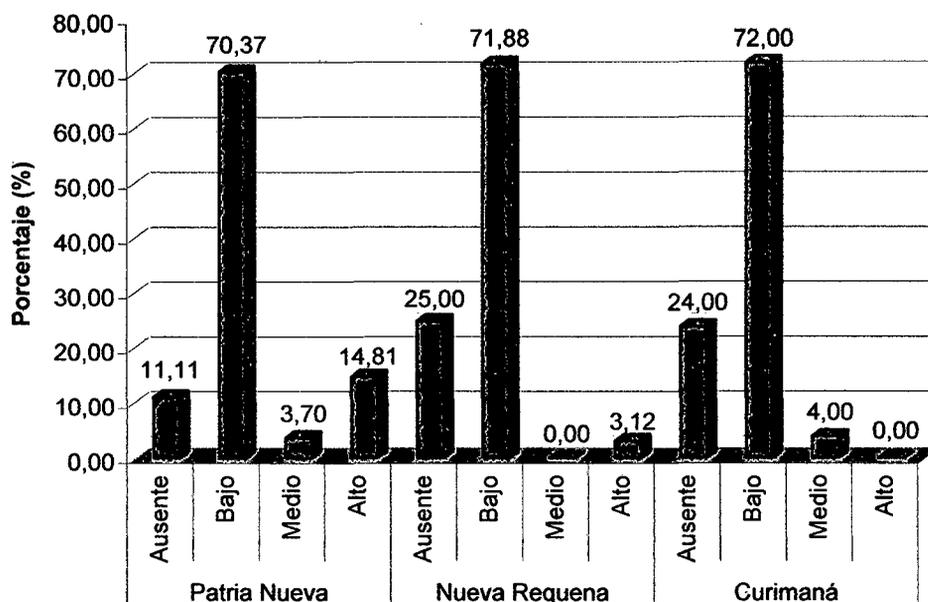


Figura 7. Daño de plagas en los frutos

Cuadro 8. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de enfermedades de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Daño de enfermedades							
	Follaje				Fumagina en frutos			
	Ausente	Bajo	Medio	Alto	Ausente	Bajo	Medio	Alto
Patria Nueva	7.41	70.37	18.52	3.70	96.30	3.70	0.00	0.00
Nueva Requena	71.88	28.12	0.00	0.00	59.38	15.62	12.50	12.50
Curimaná	60.00	24.00	16.00	0.00	80.00	12.00	4.00	4.00

El 71.88% y 60% no presentaron ataques de plagas en follaje para las procedencias Curimaná y Nueva Requena respectivamente; contrariamente en la procedencia Patria Nueva se encontraron en los tres niveles (bajo, medio y alto), bajo (24.00 %) y medio (16.00) en la procedencia Curimaná, bajo en

Nueva Requena (28.12 %) (Figura 8). Respecto al ataque de fumagina en frutos 96.3% de los árboles evaluados en Patria Nueva estuvieron libres de fumagina, 59.38% y 80% en las procedencias Nueva Requena y Curimaná respectivamente, contrariamente se obtuvo niveles (bajo, medio y alto), pero en menor porcentaje en las procedencias Nueva Requena y Curimaná (Cuadro 8 y Figura 9).

El daño de plagas de mayor influencia son las procedencias Nueva Requena y Curimaná, y la menor es Patria Nueva, esto es muy posible debido a la intervención del hombre en estas procedencias, dado que Nueva Requena y Curimaná se encuentran en los márgenes de carreteras en sectores urbanos, donde el ecosistema ha sido alterado por la agricultura y por ende la proliferación de plagas; contrariamente Patria Nueva se encuentra en una zona muy alejada de la urbanización donde la intervención de la mano del hombre es mínima, es así que las cadenas trópicas son mas estables y mejores condiciones naturales (IIAP, 2007). Sin embargo esta población presenta mayor influencia de plagas en frutos, el llamado mameloma (piojo del aguaje) que es una especie de tumor causado al parecer por un insecto que hospeda sus huevos en el fruto y lo deforma.

El daño de enfermedades al igual que las plagas puede ser un factor de alteración en el ecosistema por la mano del hombre, al parecer un problema de nutrición por deficiencia de alimento causado por la ruptura de las cadenas trópicas (IIAP, 2007).

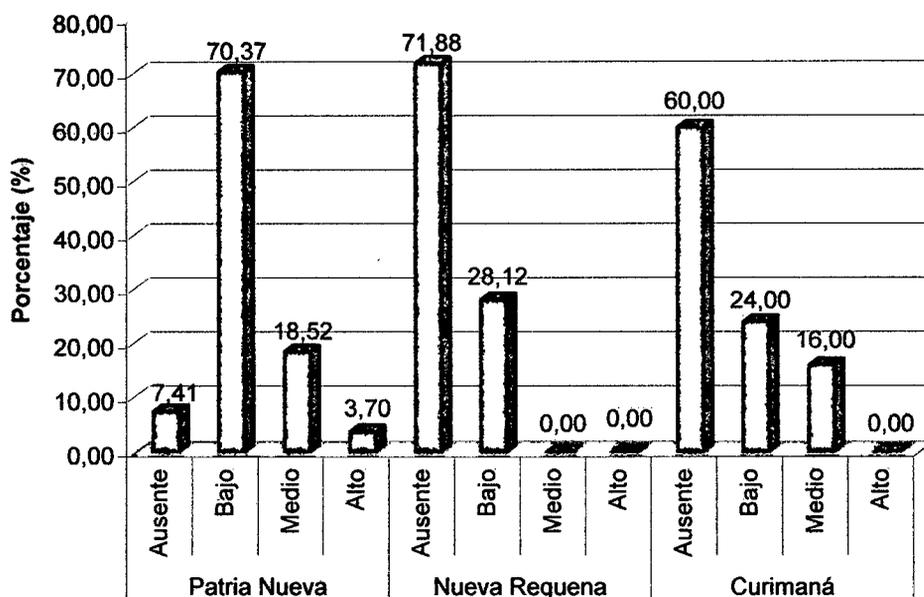


Figura 8. Daño de enfermedades en follaje

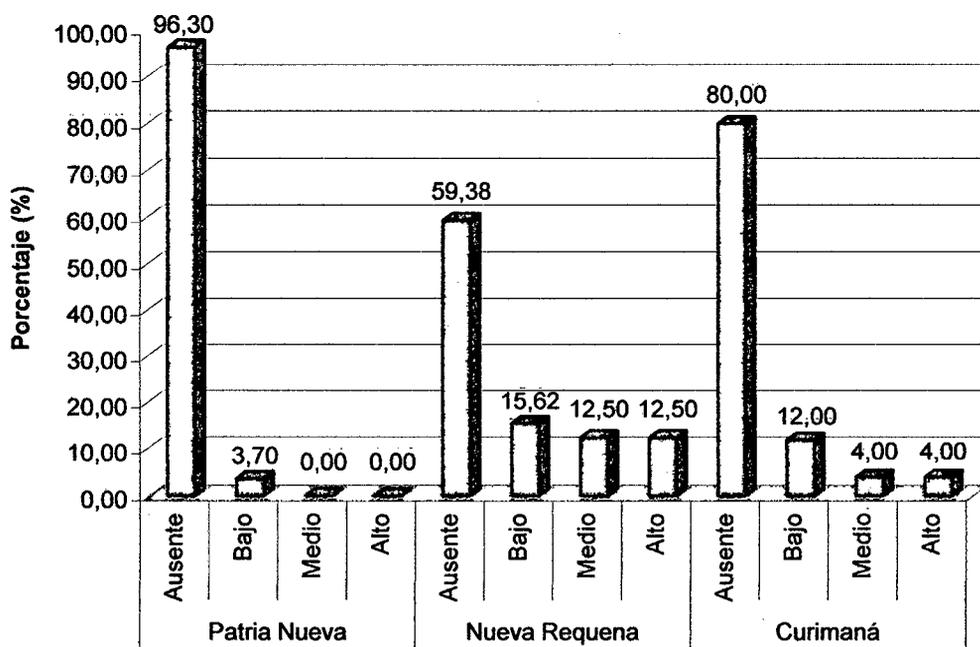


Figura 9. Presencia de fumagina en frutos

4.1.2. Comportamiento de las características cuantitativas

Cuadro 9. Comportamiento de los caracteres cuantitativos en estípite de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Parámetros estadísticos	Estípite		
		AE (m)	DE (cm)	L10E (cm)
Patria Nueva	Promedio	12.43	39.09	183.00
	Desv. Stand.	1.92	7.16	40.70
	Max	17.00	57.90	280.00
	Min	8.30	27.10	105.00
Nueva Requena	Promedio	7.83	48.26	192.56
	Desv. Stand.	2.68	6.43	39.20
	Max	11.20	57.40	298.00
	Min	1.85	30.50	125.00
Curimaná	Promedio	5.53	48.50	153.30
	Desv. Stand.	2.27	6.62	44.51
	Max	12.00	58.60	245.00
	Min	2.00	31.40	70.00

AE : Altura del estípite

DE : Diámetro del estípite

L10E: Longitud de 10 entrenudos

En relación a la altura del estípite, el promedio más alto lo obtuvo el aguaje procedente de Patria Nueva 12.43 m, y el menor la procedencia Curimaná 5.53 m con la mayor desviación estándar 2.27 m; es muy posible que dicha característica esté relacionada con la altitud de cada procedencia, dado que Patria Nueva se encuentra a una altitud mas baja comparada con Nueva Requena y Curimaná 143 msnm, 190 msnm y 229 msnm respectivamente, es decir que a mayor altitud menor altura de estípite (Figura 10). Los promedios en diámetro más altos lo presentan las procedencias Nueva Requena y Curimaná 48.26 cm y 48.50 cm respectivamente, sin embargo la mayor desviación

estándar está en la procedencia Patria Nueva 7.16 cm (Figura 11). Así mismo un estudio realizado por el MINAG (1974), en Perú dió a conocer que el agujaje presenta un diámetro de 40 a 50 cm y 10 a 25 m de altura como máximo, dichos datos son moderadamente variables con los resultados obtenidos. Respecto a la longitud de 10 entrenudos el promedio más alto lo presenta Nueva Requena 192.56 cm, y la menor el agujaje procedente de Curimaná 153.30 cm, sin embargo este último es la de mayor desviación estándar 44.55 cm (Cuadro 9 y Figura 12).

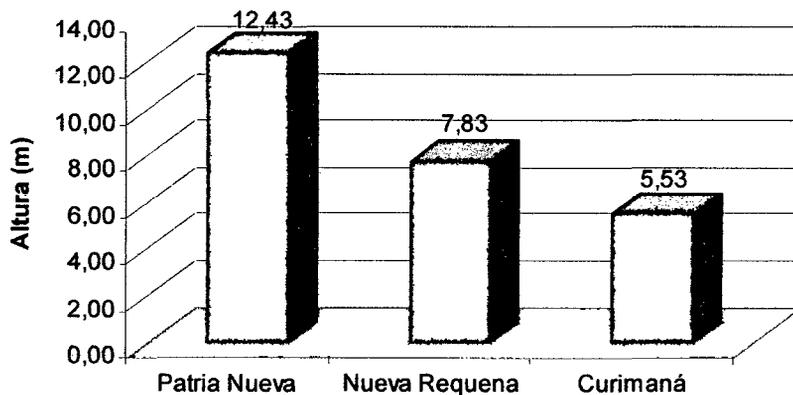


Figura 10. Variación en la altura del estípote

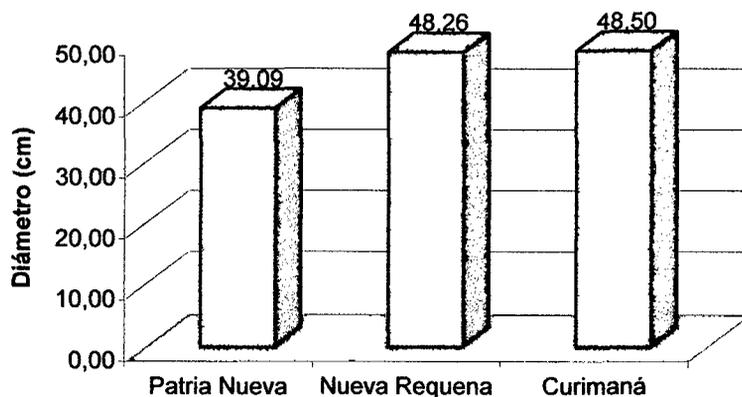


Figura 11. Variación en el diámetro del estípote

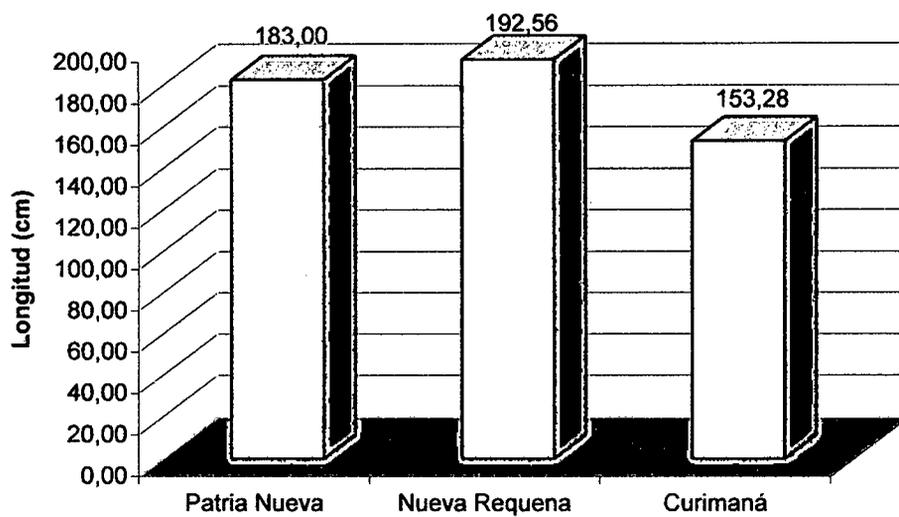


Figura 12. Variación en la longitud de 10 entrenados

Cuadro 10. Comportamiento porcentual de los caracteres cuantitativos en hojas de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Parámetros estadísticos	Hojas												
		NHF	LP (m)	LCP (m)	LIF (m)	DP (cm)	LRH (m)	NFE	NFR	LFME1 (m)	LFME2 (m)	LFMR1 (m)	LFMR2 (m)	NE20F
Patria Nueva	Promedio	8.22	2.46	2.12	0.34	9.57	0.94	133.96	70.48	2.10	1.89	2.03	1.12	6.42
	Desv. Stand.	1.81	0.52	0.45	0.21	1.58	0.16	15.51	10.41	0.26	0.28	0.28	0.14	2.98
	Max	12.00	3.75	2.88	0.96	12.80	1.20	170.00	89.00	2.54	2.35	2.44	1.37	13.00
	Min	6.00	1.33	1.03	0.09	6.30	0.51	101.00	47.00	1.39	1.18	1.23	0.85	4.00
Nueva Requena	Promedio	14.56	2.71	2.19	0.52	9.92	1.12	137.91	79.94	2.07	1.71	1.76	1.07	6.07
	Desv. Stand.	2.53	0.45	0.34	0.29	1.34	0.18	14.03	19.84	0.23	0.32	0.27	0.19	2.48
	Max	20.00	3.50	2.90	1.08	12.30	1.50	170.00	177.00	2.47	2.35	2.20	1.74	11.00
	Min	8.00	1.90	1.50	0.05	7.50	0.74	108.00	57.00	1.41	0.63	1.24	0.70	3.00
Curimaná	Promedio	12.72	2.88	2.40	0.47	9.97	1.08	128.48	85.00	2.23	1.97	2.10	1.21	5.91
	Desv. Stand.	1.97	0.49	0.41	0.26	1.26	0.13	12.50	8.66	0.16	0.15	0.20	0.14	1.34
	Max	16.00	4.00	3.23	1.10	12.90	1.36	153.00	101.00	2.53	2.27	2.41	1.45	8.00
	Min	9.00	1.36	1.06	0.02	7.70	0.80	104.00	69.00	1.94	1.70	1.60	0.90	3.00

NHF: Número de hojas funcionales

LP : Longitud de peciolo

LCP: Longitud del canal del peciolo

LIF : Longitud de inserción de folíolos

DP : Diámetro de peciolo

LRH : Longitud de raquis de hoja

NFE : Número de folíolos en escudo

NFR : Número de folíolos en raquis

LFME1: Longitud de folíolo mayor en escudo

LFME2: Longitud de folíolo menor en escudo

LFMR1: Longitud de folíolo mayor en raquis

LFMR2: Longitud de folíolo menor en raquis

NE20F : Número de espinas en 20 cm de folíolo

En relación al número de hojas funcionales se observa que el promedio más alto lo obtuvo la procedencia Nueva Requena 14.56, y el menor la procedencia Patria Nueva 8.22, sin embargo la más alta desviación estándar se presenta en Nueva Requena 2.53 (Figura 13). En cuanto a la longitud de peciolo el promedio más alto le pertenece a la procedencia Curimaná 2.88 m y el menor Patria Nueva 2.46 m con la mas alta desviación estándar 0.52 m. Para la longitud del canal del peciolo el promedio más alto es en Curimaná 2.40 m, y el menor Patria Nueva 2.12 m con la más alta desviación estándar 0.45 m. Así mismo el promedio más alto respecto a longitud de inserción de foliolos lo presenta Nueva Requena 0.52 m con la más alta desviación estándar 0.29 m, y el menor en Patria Nueva 0.34 m. Respecto al diámetro de peciolo los promedios presentan una cierta homogeneidad en relación a sus desviación estándar. En la longitud de raquis de hoja el promedio más alto fue en Nueva Requena 1.12 m, y el menor Patria Nueva 0.94 m, pero mayor desviación estandar en Nueva Requena 0.18 m. En relación al número de foliolos en el escudo el más alto promedio lo presenta Nueva Requena seguida de Patria Nueva con 137.91 y 133.96 respectivamente, presentando este último la más alta desviación estándar con 15.51. Para el número de foliolos en el raquis Curimná obtuvo el más alto promedio 85.00, y Nueva Requena 79.94; siendo Nueva Requena la más alta desviación estándar 19.84. El promedio más alto respecto a la longitud del foliolo mayor en el escudo es 2.23 m, que pertenece a Curimaná, donde la mayor alta desviación estándar es 0.26 m que corresponde a Patria Nueva. El promedio más alto de la longitud del foliolo menor en el escudo es 1.97 m, que corresponde a Curimaná, seguido de Patria

Nueva 1.89 m, Nueva Requena presenta la más alta desviación estándar 0.32 m. Para la longitud del foliolo mayor en el raquis el promedio más alto lo obtuvo Curimaná 2.10 m y le sigue Patria Nueva 2.03 m, presentando este último la mayor desviación estándar 0.28 m. El promedio más alto para la longitud del foliolo menor en el raquis es 1.21 m en Curimaná, seguido de Patria Nueva 1.12 m, sin embargo es Nueva Requena el que presenta la más alta desviación estándar 0.19 m. Respecto al número de espinas en 20 cm de foliolo se obtuvo una homogeneidad entre los promedios en relación a sus desviación estándar en las tres procedencias para los árboles de aguajes que presentaron espinas (Cuadro 10).

ICRAF (2006) manifiesta que muchas características morfológicas están controladas no por uno a dos genes (como en la genética clásica de Mendel), sino por decenas de genes. Como consecuencia, para una determinada característica no son solo tres combinaciones posibles (como es el caso de un solo gen con dos alelos), sino centenares. Además, muchas características de tipo cuantitativas son afectadas por el medio ambiente. Debido a estos factores, estas características demuestran una variación continua, en lugar de agruparse en clases discretas.

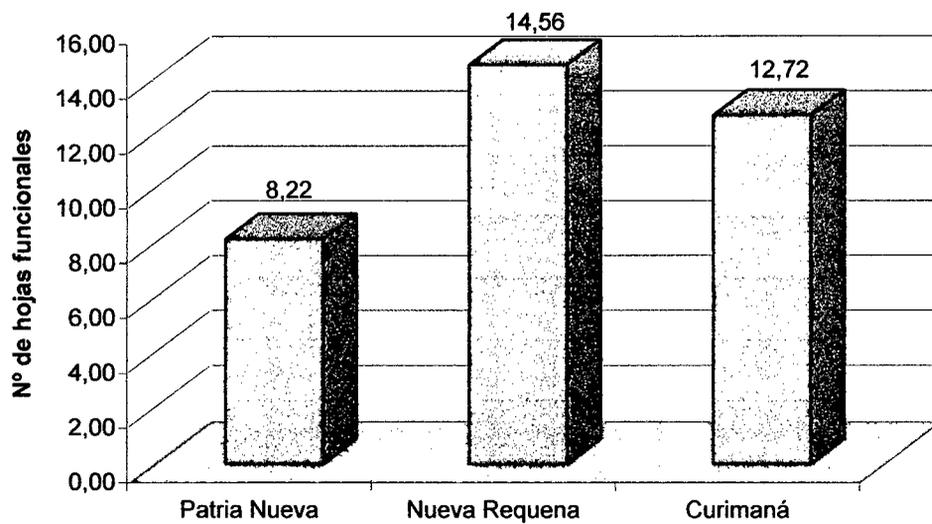


Figura 13. Variación en el número de hojas funcionales

Cuadro 11. Comportamiento de los caracteres cuantitativos en fruto de aguaje procedentes de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Procedencia	Parámetros estadísticos	Fruto					
		NRFF	NF5R			PFR (Kg)	P10F (g)
			Proximal	Medio	Distal		
Patria Nueva	Promedio	5.00	91.15	93.04	50.85	18.31	387.04
	Desv. Stand.	2.25	45.47	34.27	23.88	11.32	86.49
	Max	10.00	181.00	185.00	130.00	58.00	550.00
	Min	1.00	21.00	37.00	22.00	5.00	200.00
Nueva Requena	Promedio	5.50	103.91	114.97	63.59	30.73	414.06
	Desv. Stand.	1.89	64.58	52.66	33.22	20.75	90.46
	Max	10.00	270.00	249.00	168.00	79.00	590.00
	Min	2.00	26.00	46.00	20.00	6.00	240.00
Curimaná	Promedio	5.52	109.96	107.36	60.80	34.62	457.60
	Desv. Stand.	2.02	46.35	51.38	30.61	14.25	103.21
	Max	10.00	188.00	251.00	163.00	62.00	800.00
	Min	2.00	21.00	44.00	26.00	10.00	320.00

NRFF: Número de racimos con frutos formados

NF5R: Número de frutos en 5 raquillas

PFR : Peso de frutos por racimo

P10F : Peso de 10 frutos

Existe una gran similitud respecto a los promedios de número de racimos con frutos formados en las tres procedencias, presentándose la más alta desviación estándar en Patria Nueva 2.25, estos resultados corroboran con VILLACHICA (1996) quien manifiesta que los racimos de aguaje ocurren en número de dos a ocho por planta. Así mismo el más alto promedio respecto al número de frutos en 5 raquillas en la parte proximal lo obtuvo Curimaná 109.96, y el menor la procedencia Patria Nueva 91.15, sin embargo Nueva Requena tiene la más alta desviación estándar 64.58. En el NF5R en la parte media el promedio más alto es 114.97 que pertenece a Nueva Requena, y el menor a

Patria Nueva 93.04, presentando la más alta desviación estándar en Nueva Requena 52.66. En relación al NF5R en la parte distal el más alto promedio lo presenta Nueva Requena 63.59, y el menor Patria Nueva 50.85, encontrándose la más alta desviación estándar en Nueva Requena 33.22. Con respecto al peso de frutos por racimo 34.62 Kg es el mayor promedio que se presenta en Curimaná, contrariamente el menor 18.31 Kg en Patria Nueva, y encontrándose la más alta desviación estándar 20.75 Kg en la procedencia Nueva Requena; así mismo VILLACHICA (1996) ha reportado un peso promedio de frutos por racimo 40 Kg; sin embargo esta variabilidad de rendimiento tiene aceptable heredabilidad local pero son afectados por cambios ambientales (IPGRI, 2002), (Figura 14). Por último el promedio más alto respecto al peso de 10 frutos lo presenta Curimaná con 457.60 g, y el menor Patria Nueva 378.04 g, donde la más alta desviación estándar lo presenta Curimaná con 103.21 g (Cuadro 11 y Figura 15).

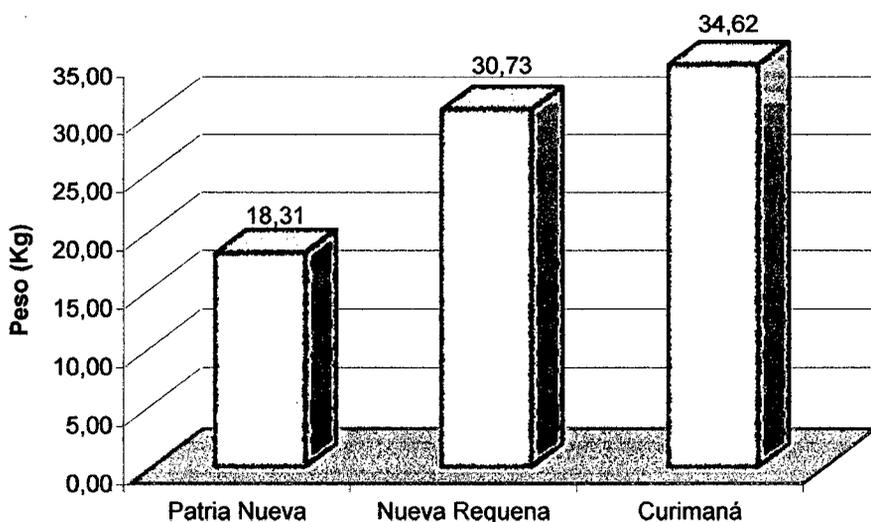


Figura 14. Variación en el peso de frutos/ racimo

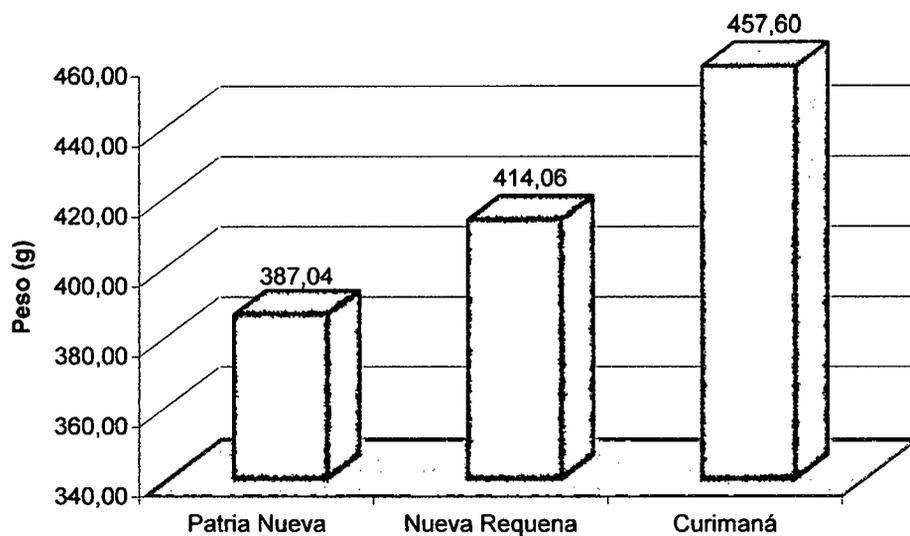


Figura 15. Variabilidad en el peso de 10 frutos

4.2. Variabilidad de los frutos de aguaje en cada población natural

4.2.1. Determinación de la variabilidad en frutos de aguaje de la procedencia Patria Nueva

Cuadro 12. Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedentes de Patria Nueva

Frutos	F. de Variación	G.L	Cuadrados medios	Significación
Peso de fruto (g)	Entre grupos	26	601.73	**
	Dentro de grupos	243	15.06	
	Total	269		
Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	Entre grupos	26	0.95	**
	Dentro de grupos	243	0.02	
	Total	269		
Longitud meridional de fruto (cm)	Entre grupos	26	2.18	**
	Dentro de grupos	243	0.06	
	Total	269		
Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	Entre grupos	26	182.97	**
	Dentro de grupos	243	6.00	
	Total	269		
Peso de semilla (g)	Entre grupos	26	171.34	**
	Dentro de grupos	243	8.59	
	Total	269		
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	Entre grupos	26	0.80	**
	Dentro de grupos	243	0.04	
	Total	269		
Longitud meridional de semilla (cm)	Entre grupos	26	1.18	**
	Dentro de grupos	243	0.11	
	Total	269		

** Significación estadística al 1% de probabilidad

En el cuadro 12 se puede observar que existe una alta significación estadística en todas las variables de frutos, aplicados al 1% de probabilidad, en la procedencia Patria Nueva.

a. Variabilidad en peso de fruto

Cuadro 13. Prueba de Duncan para peso de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)								
P ₁₄	53.80	a								
P ₁	48.60		b							
P ₂₆	45.80		b	c						
P ₂₀	45.60		b	c						
P ₁₁	43.60			c	d					
P ₅	43.20			c	d					
P ₂	43.20			c	d					
P ₄	40.40				d	e				
P ₂₅	40.20				d	e	f			
P ₁₅	39.80				d	e	f			
P ₃	39.80				d	e	f			
P ₁₀	39.20					e	f			
P ₁₂	39.00					e	f			
P ₂₄	38.80					e	f			
P ₁₉	38.60					e	f			
P ₉	37.60					e	f			
P ₂₁	36.20						f	g		
P ₆	34.00							g		
P ₂₂	33.80							g		
P ₁₆	33.40							g		
P ₂₃	33.00							g		
P ₁₃	33.00							g		
P ₈	27.00								h	
P ₇	26.40								h	
P ₂₇	25.40								h	
P ₁₈	25.00								h	
P ₁₇	20.60									i

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 13 se observa:

- Que al aplicar la prueba de Duncan existe diferencia estadística entre las plantas P₁₄ vs P₁, P₂₆ y P₂₀; sin embargo estas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P₁₄ (53.80 g) es superior en peso de fruto comparado con las plantas P₁, P₂₆ y P₂₀ (48.60, 45.80 y 45.60 g), en la procedencia Patria Nueva (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P₁₄ vs P₁₇, es decir P₁₄ (53.80 g) es superior significativamente en peso de fruto que P₁₇ (20.60 g), en la procedencia Patria Nueva.

b. Variabilidad en diámetro ecuatorial de fruto

Cuadro 14. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)																		
P ₁₄	4.41	a																		
P ₁	4.10		b																	
P ₁₁	4.06		b	c																
P ₂₄	3.95			c	d															
P ₅	3.93				d	e														
P ₂₆	3.89				d	e	f													
P ₁₉	3.84				d	e	f	g												
P ₂₀	3.83				d	e	f	g												
P ₂	3.80					e	f	g	h											
P ₁₅	3.77						f	g	h	i										
P ₄	3.77							f	g	h	i									
P ₂₁	3.75								g	h	i	j								
P ₆	3.72								g	h	i	j	k							
P ₂₅	3.71								g	h	i	j	k							
P ₉	3.67									h	i	j	k	l						
P ₂₂	3.66										i	j	k	l	m					
P ₃	3.65											i	j	k	l	m				
P ₁₆	3.63												j	k	l	m	n			
P ₁₈	3.60													k	l	m	n	n		
P ₁₂	3.55														l	m	n	n		
P ₁₃	3.53															m	n	n		
P ₁₀	3.51																m	n	n	
P ₂₃	3.34																	n		o
P ₇	3.23																		o	p
P ₈	3.20																		p	q
P ₂₇	3.08																			q
P ₁₇	3.08																			q

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 14 se observa:

- Que al aplicar la prueba de Duncan existe diferencia estadística significativa entre las plantas P_{14} vs P_1 y P_{11} ; sin embargo estas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P_{14} (4.41 cm) es superior en diámetro ecuatorial de fruto en comparación con las plantas P_1 , P_{11} (4.10 y 4.06 cm) en la procedencia Patria Nueva (la explicación es la misma para todas la demás plantas).
- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{14} vs P_{17} , es decir P_{14} (4.41 cm) es superior significativamente en diámetro ecuatorial de fruto que P_{17} (3.08 cm), en la procedencia Patria Nueva.

c. Variabilidad en longitud meridional de fruto

Cuadro 15. Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)															
P ₁₂	5.29	a															
P ₁₀	5.15	a	b														
P ₂	5.14	a	b														
P ₂₀	5.12	a	b														
P ₁	5.11	a	b														
P ₂₆	5.05	a	b	c													
P ₄	4.91		b	c	d												
P ₂₇	4.87			c	d	e											
P ₂₃	4.84			c	d	e	f										
P ₂₅	4.70				d	e	f	g									
P ₁₅	4.65					e	f	g									
P ₃	4.62						f	g									
P ₅	4.59							g	h								
P ₁₄	4.56							g	h	i							
P ₉	4.55							g	h	i							
P ₈	4.49							g	h	i	j						
P ₁₃	4.46							g	h	i	j	k					
P ₇	4.37								h	i	j	k	l				
P ₂₁	4.35								h	i	j	k	l				
P ₂₂	4.33									i	j	k	l				
P ₁₆	4.29										j	k	l				
P ₁₁	4.23											k	l	m			
P ₁₉	4.20												l	m			
P ₂₄	4.01													m	n		
P ₆	3.93														n	o	
P ₁₇	3.73															o	
P ₁₈	3.37																p

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 15 se observa:

- Que las plantas P₁₂, P₁₀, P₂, P₂₀, P₁ y P₂₆ son estadísticamente similares entre sí; sin embargo estas difieren estadísticamente con la P₄, es decir que las P₁₂, P₁₀, P₂, P₂₀, P₁ y P₂₆ (5.29, 5.15, 5.14, 5.12, 5.11 y 5.05 cm) son superiores en longitud meridional de fruto comparado con la planta P₄ (4.91

cm) en la procedencia Patria Nueva (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{12} , P_{10} , P_2 , P_{20} , P_1 y P_{26} vs P_{18} , es decir P_{12} , P_{10} , P_2 , P_{20} , P_1 y P_{26} (5.29, 5.15, 5.14, 5.12, 5.11 y 5.05 cm) son superiores significativamente en longitud meridional de fruto que P_{18} (3.37 cm), en la procedencia Patria Nueva.

d. Variabilidad en peso de exo/ mesocarpo de fruto

Cuadro 16. Prueba de Duncan para peso de exo/ mesocarpo de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)														
P_{26}	27.80	a														
P_1	26.80	a	b													
P_{20}	26.00	a	b	c												
P_{14}	25.40		b	c	d											
P_{15}	23.80			c	d	e										
P_2	23.20				d	e	f									
P_{25}	22.80					e	f	g								
P_5	22.80					e	f	g								
P_3	22.00					e	f	g	h							
P_{22}	21.80					e	f	g	h							
P_{11}	21.80					e	f	g	h							
P_{24}	21.20						f	g	h	i						
P_{21}	21.20						f	g	h	i						
P_4	20.60							g	h	i						
P_{12}	20.20								h	i	j					
P_{10}	19.80								h	i	j					
P_{19}	19.60								h	i	j	k				
P_9	19.60								h	i	j	k				
P_6	19.00									i	j	k				
P_{23}	18.00										j	k	l			
P_{13}	17.20											k	l	m		
P_{27}	16.40												l	m		
P_{16}	15.60													m		
P_7	15.20													m		
P_8	14.80													m		
P_{18}	12.60														n	
P_{17}	10.00															o

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 16 se observa:

- Que las plantas P₂₆, P₁ y P₂₀ son estadísticamente similares entre sí; sin embargo estas difieren estadísticamente con la P₁₄, es decir que las P₂₆, P₁ y P₂₀ (27.80, 26.80y 26.00 g) son superiores en peso de exo/ mesocarpo de fruto comparado con la planta P₁₄ (25.40 g) en la procedencia Patria Nueva (la explicación es la misma para todas la demás plantas).
- Existe diferencia estadística entre las plantas P₂₆, P₁ y P₂₀ vs P₁₇, es decir P₂₆, P₁ y P₂₀ (27.80, 26.80y 26.00 g) son superiores significativamente en peso de exo/ mesocarpo de fruto que P₁₇ (10.00 g), en la procedencia Patria Nueva.

e. Variabilidad en peso de semilla

Cuadro 17. Prueba de Duncan para peso semilla del aguaje procedente de Patria Nueva

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)							
P ₁₄	28.40	a							
P ₁	21.80	b							
P ₁₁	21.60	b							
P ₅	20.40	b	c						
P ₂	20.00	b	c	d					
P ₄	19.80	b	c	d					
P ₂₀	19.60	b	c	d					
P ₁₀	19.40	b	c	d					
P ₁₉	19.00	b	c	d	e				
P ₂₆	18.00		c	d	e	f			
P ₁₂	18.00		c	d	e	f			
P ₉	18.00		c	d	e	f			
P ₁₆	17.80		c	d	e	f			
P ₂₄	17.60		c	d	e	f			
P ₂₅	17.40		c	d	e	f			
P ₃	17.20			d	e	f			
P ₁₅	16.00				e	f			
P ₁₃	15.80					f			
P ₂₃	15.00					f	g		
P ₂₁	15.00					f	g		
P ₆	15.00					f	g		
P ₁₈	12.40						g	h	
P ₈	12.20						g	h	
P ₂₂	12.00							h	
P ₇	11.20							h	i
P ₁₇	10.60							h	i
P ₂₇	9.00								i

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 17 se observa:

- Que existe diferencia estadística significativa entre las plantas P₁₄ vs P₁, P₁₁, P₅, P₂, P₄, P₂₀, P₁₀ y P₁₉; sin embargo estas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P₁₄ (28.40 g) es superior en peso de semilla en comparación con las P₁, P₁₁, P₅, P₂, P₄, P₂₀, P₁₀ y P₁₉ (21.80, 21.60, 20.40,

20.00, 19.80, 19.60, 19.40 y 19.00 g) en la procedencia Patria Nueva (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{14} vs P_{27} , es decir P_{14} (28.40 g) es superior significativamente en peso de semilla que P_{27} (9.00 g), en la procedencia Patria Nueva.

f. Variabilidad en diámetro ecuatorial de semilla

Cuadro 18. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla del aguaje procedente de Patria Nueva

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)										
P_{14}	3.39	a										
P_{11}	3.14		b									
P_{19}	2.94			c								
P_1	2.93			c								
P_{24}	2.90			c	d							
P_{16}	2.83			c	d	e						
P_4	2.80			c	d	e	f					
P_5	2.79			c	d	e	f					
P_{18}	2.78			c	d	e	f	g				
P_9	2.75			c	d	e	f	g				
P_2	2.75			c	d	e	f	g				
P_{26}	2.74			c	d	e	f	g				
P_{20}	2.74			c	d	e	f	g				
P_{10}	2.68				d	e	f	g	h			
P_{25}	2.66					e	f	g	h			
P_6	2.65					e	f	g	h			
P_{13}	2.64					e	f	g	h			
P_{12}	2.63					e	f	g	h			
P_3	2.62					e	f	g	h			
P_{21}	2.58						f	g	h	i		
P_{15}	2.56							g	h	i		
P_{23}	2.50								h	i	j	
P_8	2.40									i	j	
P_7	2.39									i	j	
P_{22}	2.38									i	j	
P_{17}	2.34										j	
P_{27}	1.86											k

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 18 se observa:

- Que existe diferencia estadística significativa entre las plantas P_{14} vs P_{11} , es decir que la P_{14} (3.39 cm) es superior en diámetro ecuatorial de semilla comparado con P_{11} (3.14 cm) en la procedencia Patria Nueva (la explicación es la misma para todas la demás plantas).
- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{14} vs P_{27} , es decir P_{14} (3.39 cm) es superior significativamente en diámetro ecuatorial de semilla que P_{27} (1.86 cm), en la procedencia Patria Nueva.

g. Variabilidad en longitud meridional de semilla

Cuadro 19. Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla del aguaje procedente de Patria Nueva

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₂	3.87	a									
P ₁₀	3.85	a									
P ₁₂	3.85	a									
P ₁	3.81	a									
P ₂₀	3.74	a	b								
P ₂₆	3.69	a	b	c							
P ₁₄	3.68	a	b	c							
P ₄	3.65	a	b	c	d						
P ₂₅	3.63	a	b	c	d	e					
P ₂₃	3.63	a	b	c	d	e					
P ₅	3.45		b	c	d	e	f				
P ₁₃	3.42		b	c	d	e	f	g			
P ₉	3.35			c	d	e	f	g	h		
P ₁₁	3.34			c	d	e	f	g	h		
P ₁₆	3.32				d	e	f	g	h		
P ₁₉	3.30				d	e	f	g	h		
P ₃	3.28					e	f	g	h		
P ₂₁	3.27						f	g	h		
P ₁₅	3.21						f	g	h	i	
P ₈	3.19						f	g	h	i	
P ₇	3.18						f	g	h	i	
P ₂₄	3.13						f	g	h	i	
P ₂₂	3.08							g	h	i	j
P ₂₇	3.01								h	i	j
P ₆	2.90									i	j
P ₁₇	2.79										j
P ₁₈	2.56										k

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 19 se observa:

- Que las plantas P₂, P₁₀, P₁₂, P₁, P₂₀, P₂₆, P₁₄, P₄, P₂₅ y P₂₃ son estadísticamente similares entre sí; sin embargo estas difieren estadísticamente con P₅ y P₁₃ es decir que las P₂, P₁₀, P₁₂, P₁, P₂₀, P₂₆, P₁₄, P₄, P₂₅ y P₂₃ (3.87, 3.85, 3.85, 3.81, 3.74, 3.69, 3.68, 3.65, 3.63 y 3.63 cm) son superiores en longitud meridional semilla en comparación con P₅ y P₁₃

(3.45 y 3.42 cm) en la procedencia Patria Nueva (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_2 , P_{10} , P_{12} , P_1 , P_{20} , P_{26} , P_{14} , P_4 , P_{25} y P_{23} vs P_{18} , es decir P_{12} , P_{10} , P_2 , P_{20} , P_1 y P_{26} (5.29, 5.15, 5.14, 5.12, 5.11 y 5.05 cm) son superiores significativamente en longitud meridional de semilla que P_{18} (2.56 cm), en la procedencia Patria Nueva.

Cuadro 20. Prueba de bondad de ajuste (G - Test) para frutos de aguaje procedentes de Patria Nueva

FRUTOS	G.L	G	POISSON P - Valor	G	BINOMIAL P - Valor
Peso de fruto (g)	268	513346.51	0.00	1034071.28	0.00
Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	268	41620.54	0.00	85555.51	0.00
Longitud meridional de fruto (cm)	268	56521.43	0.00	115977.64	0.00
Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	268	286085.13	0.00	583852.64	0.00
Peso de semilla (g)	268	226198.55	0.00	448259.66	0.00
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	268	27548.63	0.00	56036.46	0.00
Longitud meridional de semilla (cm)	268	39607.83	0.00	81041.58	0.00

- En la prueba de Bondad de ajuste (G – Test) se encontró $P = 0.00$ para todas las variables de fruto; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un $\alpha = 0.05$ que los datos de frutos en la población Patria Nueva no se ajustan a una distribución POISSON y BINOMIAL, indicando de esta manera que los aguajes de dicha población son muy variables (Cuadro 20).

Cuadro 21. Analisis de correlaciones Pearson para frutos del aguaje procedentes de Patria Nueva

FRUTOS	Peso de fruto (g)	Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	Longitud meridional de fruto (cm)	Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	Peso de semilla (g)	Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	Longitud meridional de semilla (cm)
Peso de fruto (g)		0.85**	0.56**	0.87**	0.87**	0.66**	0.65**
Diámetro ecuatorial de frutos (cm)			0.15**	0.73**	0.75**	0.74**	0.34**
Longitud meridional de frutos (cm)				0.57**	0.39**	0.05	0.73**
Peso exo/mesocarpo de frutos (g)					0.52**	0.34**	0.48**
Peso de semilla (g)						0.81**	0.64**
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)							0.48**
Longitud meridional de semilla (cm)							

** Significancia de la correlación en el nivel 0.01 (2 – colas)

* Significancia de la correlación en el nivel 0.05 (2 – colas)

Existe una correlación positiva altamente significativa ($\alpha = 0.01$) entre las variables peso de fruto con diámetro ecuatorial de fruto, peso de exo/ mesocarpo de fruto y peso de semilla 0.85, 0.87 y 0.87 respectivamente; se concluye entonces que dichas variables (mejor correlación) son dependientes en las proporciones mencionadas (Cuadro 21).

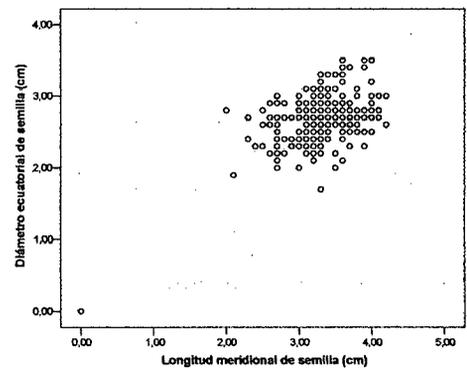
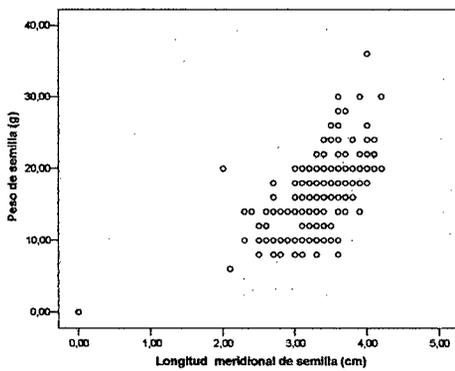
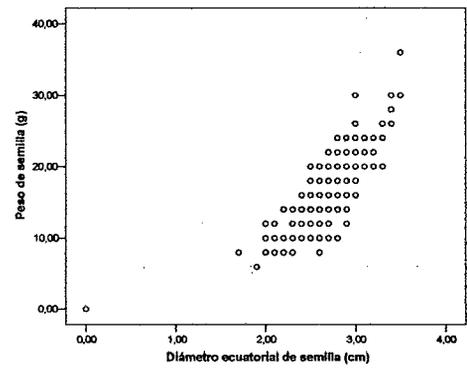
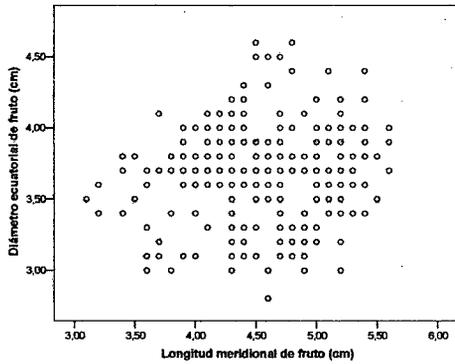
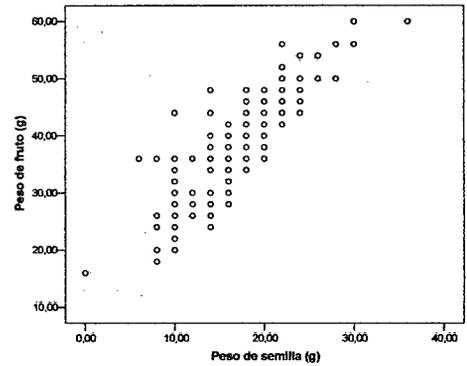
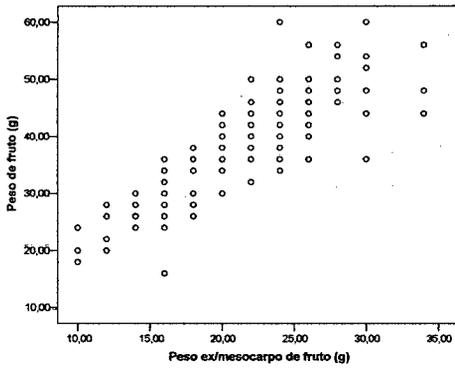
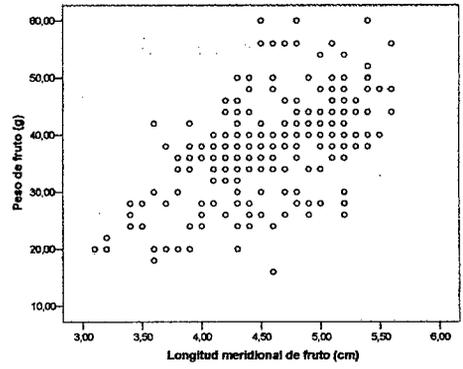
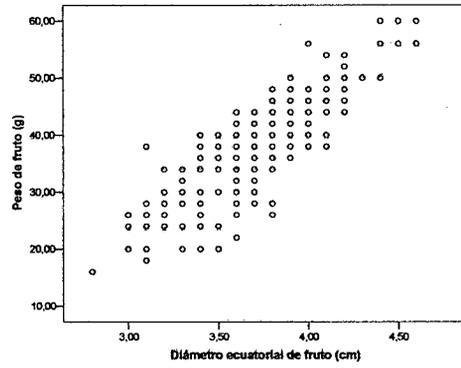


Figura 16. Correlaciones para frutos de aguaje en Patria Nueva

Cuadro 22. Prueba G – de la independendia para textura y color de fruto del aguaje procedente de Patria Nueva

Variables	G.L	G	P - Valor
Textura	4	191.38	0.00
Color de fruto			

De acuerdo a la G – Prueba de la independendia se encontró P = 0.00, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un $\alpha = 0.05$ que existe relación entre la textura con el color de fruto de aguaje en la población Patria Nueva (Cuadro 22, Figura 15).

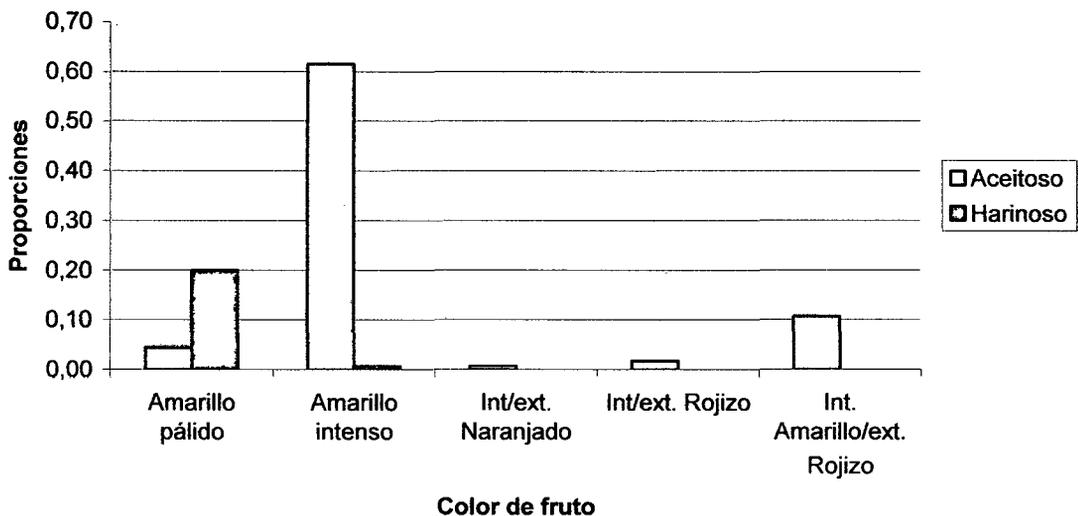


Figura 17. Proporciones entre textura y color de fruto en Patria Nueva

4.2.2. Determinación de la variabilidad en frutos de aguaje de la procedencia Nueva Requena

Cuadro 23. Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedentes de Nueva Requena

Frutos	F. de Variación	G.L	Cuadrados medios	Significación
Peso de fruto (g)	Entre grupos	31	803.19	**
	Dentro de grupos	288	20.22	
	Total	319		
Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	Entre grupos	31	0.99	**
	Dentro de grupos	288	0.03	
	Total	319		
Longitud meridional de fruto (cm)	Entre grupos	31	2.15	**
	Dentro de grupos	288	0.06	
	Total	319		
Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	Entre grupos	31	235.44	**
	Dentro de grupos	288	7.13	
	Total	319		
Peso de semilla (g)	Entre grupos	31	212.99	**
	Dentro de grupos	288	10.03	
	Total	319		
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	Entre grupos	31	0.71	**
	Dentro de grupos	288	0.08	
	Total	319		
Longitud meridional de semilla (cm)	Entre grupos	31	1.61	**
	Dentro de grupos	288	0.11	
	Total	319		

** Significación estadística al 1% de probabilidad

En el cuadro 23 se puede observar que existe una alta significación estadística en todas las variables de frutos, aplicados al 1% de probabilidad en el aguaje procedente de Nueva Requena.

a. Variabilidad en peso de fruto

Cuadro 24. Prueba de Duncan para peso de fruto del aguaje procedente de Nueva Requena

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)																		
P ₂	57.40	a																		
P ₂₁	53.60	a	b																	
P ₁	52.00		b	c																
P ₃₂	48.20			c	d															
P ₃₁	47.40				d															
P ₂₇	47.40				d															
P ₁₂	41.60					e														
P ₂₄	41.20					e														
P ₄	39.80					e	f													
P ₂₃	39.40					e	f													
P ₃	38.20					e	f	g												
P ₂₀	38.00					e	f	g	h											
P ₇	37.20					e	f	g	h	i										
P ₂₅	36.00						f	g	h	i	j									
P ₂₈	35.60						f	g	h	i	j									
P ₁₈	35.20						f	g	h	i	j									
P ₂₉	34.40							g	h	i	j									
P ₁₅	33.80							g	h	i	j	k								
P ₁₄	33.40								h	i	j	k	l							
P ₂₆	33.00									i	j	k	l							
P ₁₃	33.00									i	j	k	l							
P ₆	32.80									i	j	k	l							
P ₁₀	31.80										j	k	l	m						
P ₃₀	31.60										j	k	l	m						
P ₉	29.40											k	l	m	n					
P ₁₉	29.00												l	m	n					
P ₂₂	28.00													m	n					
P ₁₆	27.80													m	n					
P ₅	26.60														n	o				
P ₈	25.80														n	o				
P ₁₁	23.40															o				
P ₁₇	18.40																			p

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 24 se observa:

- Que al aplicar la prueba de Duncan no existe diferencia estadística entre las plantas P₂ y P₂₁; sin embargo estas difieren estadísticamente con P₁, es decir

que las P_2 y P_{21} (57.40 y 53.60 g) son superiores en peso de fruto comparado con la planta P_1 (52.00 g) en la procedencia Nueva Requena (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_2 , P_{21} vs P_{17} , es decir P_2 y P_{21} (57.40 y 53.60 g) son superiores significativamente en peso de fruto que P_{17} (18.40 g), en la procedencia Nueva Requena.

b. Variabilidad en diámetro ecuatorial de fruto

Cuadro 25. Prueba de Duncan para diámetro de fruto del aguaje procedente de Nueva Requena

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)																			
P ₁	4.27	a																			
P ₂₁	4.24	a																			
P ₂	4.23	a																			
P ₁₈	4.07		b																		
P ₃₂	4.06		b	c																	
P ₂₇	4.06		b	c																	
P ₂₃	3.98		b	c	d																
P ₃₁	3.95		b	c	d	e															
P ₃	3.91			c	d	e															
P ₄	3.89				d	e	f														
P ₂₀	3.84				d	e	f	g													
P ₁₂	3.81					e	f	g													
P ₂₆	3.75						f	g	h												
P ₆	3.73							g	h	i											
P ₁₃	3.71							g	h	i	j										
P ₇	3.64								h	i	j	k									
P ₁₀	3.62								h	i	j	k	l								
P ₂₈	3.61								h	i	j	k	l								
P ₂₉	3.59								h	i	j	k	l	m							
P ₂₅	3.58									i	j	k	l	m							
P ₁₅	3.57										i	j	k	l	m	n					
P ₂₄	3.56											j	k	l	m	n					
P ₃₀	3.54												k	l	m	n	o				
P ₂₂	3.49													k	l	m	n	o			
P ₁₄	3.49														k	l	m	n	o		
P ₁₆	3.47															l	m	n	o		
P ₉	3.43																m	n	o	p	
P ₅	3.41																	n	o	p	
P ₁₁	3.39																		o	p	
P ₈	3.30																			p	q
P ₁₉	3.21																				q
P ₁₇	2.91																				r

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

- En la prueba de Duncan no existe diferencia estadística entre las plantas P₁, P₂₁ y P₂; sin embargo estas difieren estadísticamente con P₁₈, P₃₂, P₂₇, P₂₃, y P₃₁, es decir que las P₁, P₂₁ y P₂ (4.27, 4.24 y 4.23 cm) son superiores en diámetro ecuatorial de fruto comparado con las plantas P₁₈, P₃₂, P₂₇, P₂₃, y

P_{31} (4.07, 4.06, 4.06, 3.98 y 3.95 cm) en la procedencia Nueva Requena (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_1 , P_{21} y P_2 vs P_{17} , es decir P_1 , P_{21} y P_2 (4.27, 4.24 y 4.23 cm) son superiores significativamente en diámetro ecuatorial de fruto que P_{17} (2.91 cm), en la procedencia Nueva Requena (Cuadro 25).

c. Variabilidad en longitud meridional de fruto

Cuadro 26. Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto del aguaje procedente de Nueva Requena

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)																		
P ₂₄	5.47	a																		
P ₃₂	5.24		b																	
P ₂₁	5.05		b	c																
P ₂	5.04		b	c																
P ₂₅	4.85			c	d															
P ₃₁	4.82			c	d	e														
P ₁₂	4.73				d	e	f													
P ₁₉	4.61					e	f	g												
P ₂₉	4.57						f	g	h											
P ₇	4.57						f	g	h											
P ₃₀	4.54						f	g	h											
P ₂₇	4.53						f	g	h											
P ₁₅	4.53						f	g	h											
P ₁₄	4.51						f	g	h											
P ₁	4.43							g	h	i										
P ₂₈	4.42							g	h	i										
P ₄	4.38							g	h	i										
P ₂₀	4.31								h	i	j									
P ₁₃	4.26									i	j	k								
P ₂₆	4.23									i	j	k	l							
P ₉	4.18									i	j	k	l	m						
P ₁₆	4.08										j	k	l	m	n					
P ₁₀	4.08										j	k	l	m	n					
P ₃	4.02											k	l	m	n	o				
P ₂₂	4.01											k	l	m	n	o	p			
P ₆	4.00												l	m	n	o	p			
P ₂₃	3.94													m	n	o	p			
P ₈	3.91														n	o	p			
P ₅	3.89														n	o	p			
P ₁₇	3.82															o	p			
P ₁₈	3.76																	p		
P ₁₁	3.34																			q

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

- Existe diferencia estadística significativa entre las plantas P₂₄ vs P₃₂, P₂₁ y P₂; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre si, es decir que la P₂₄ (5.47 cm) es superior en longitud meridional de fruto en comparación

con las plantas P_{32} , P_{21} y P_2 (5.25, 5.05 y 5.04 cm) en la procedencia Nueva Requena (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{24} vs P_{11} , es decir P_{24} (5.47 cm) es superior significativamente en longitud meridional de fruto que P_{11} (3.34 cm), en la procedencia Nueva Requena (Cuadro 26).

d. Variabilidad en peso exo/ mesocarpo de fruto

Cuadro 27. Prueba de Duncan para peso de exo/ mesocarpo del aguaje procedente de Nueva Requena

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₂	29.40	a									
P ₃₂	26.80		b								
P ₂₁	25.60		b	c							
P ₁	25.00		b	c							
P ₂₇	24.20			c							
P ₁₂	20.60				d						
P ₂₄	20.40				d						
P ₃₁	19.60				d	e					
P ₂₅	17.60					e	f				
P ₄	17.20					e	f	g			
P ₃	17.20					e	f	g			
P ₁₄	16.60						f	g	h		
P ₂₃	16.40						f	g	h		
P ₁₃	16.00						f	g	h		
P ₂₉	15.80						f	g	h		
P ₁₈	15.60						f	g	h		
P ₁₅	15.60						f	g	h		
P ₁₀	15.60						f	g	h		
P ₁₉	15.40						f	g	h		
P ₇	15.40						f	g	h		
P ₂₈	15.20						f	g	h		
P ₂₆	15.20						f	g	h		
P ₂₀	15.20						f	g	h		
P ₉	14.80						f	g	h	i	
P ₆	14.40							g	h	i	
P ₃₀	14.20								h	i	
P ₁₆	14.00								h	i	j
P ₈	12.20									i	j
P ₅	11.60										j
P ₁₁	11.20										k
P ₂₂	11.00										k
P ₁₇	7.80										k

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 27 se observa:

- Que existe diferencia estadística significativa entre las plantas P₂ vs P₃₂, P₂₁ y P₁; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre si, es decir que la P₂ (29.40 g) es superior en peso de exo/ mesocarpo de fruto en

comparación con las plantas P_{32} , P_{21} y P_1 (26.80, 25.60 y 25.00 g) en la procedencia Nueva Requena (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_2 vs P_{17} , es decir P_2 (29.40 g) es superior significativamente en peso de exo/ mesocarpo de fruto de fruto que P_{17} (7.80 g), en la procedencia Nueva Requena.

e. Variabilidad en peso de semilla

Cuadro 28. Prueba de Duncan para peso de semilla del aguaje procedente de Nueva Requena

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₂₁	28.00	a									
P ₂	28.00	a									
P ₃₁	27.80	a									
P ₁	27.00	a									
P ₂₇	23.20		b								
P ₂₃	23.00		b								
P ₂₀	22.80		b								
P ₄	22.60		b								
P ₇	21.80		b								
P ₃₂	21.40		b	c							
P ₁₂	21.00		b	c	d						
P ₃	21.00		b	c	d						
P ₂₄	20.80		b	c	d						
P ₂₈	20.40		b	c	d	e					
P ₂₉	18.40			c	d	e	f				
P ₂₅	18.40			c	d	e	f				
P ₆	18.40			c	d	e	f				
P ₁₅	18.20			c	d	e	f	g			
P ₂₂	18.00				d	e	f	g			
P ₂₆	17.80				d	e	f	g	h		
P ₃₀	17.40					e	f	g	h	i	
P ₁₃	17.00						f	g	h	i	j
P ₁₄	16.80						f	g	h	i	j
P ₁₀	16.20						f	g	h	i	j
P ₁₈	15.60						f	g	h	i	j
P ₅	15.00							g	h	i	j
P ₉	14.60								h	i	j
P ₁₉	13.80									i	j
P ₁₆	13.80									i	j
P ₈	13.60										j
P ₁₁	12.20										k
P ₁₇	10.60										k

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 28 se observa:

- Que no existe diferencia estadística entre las plantas P₂₁, P₂, P₃₁ y P₁; sin embargo estas difieren estadísticamente con P₂₇, P₂₃, P₂₀, P₄, P₇, P₃₂, P₁₂, P₃, P₂₄ y P₂₈, es decir que las P₂₁ y P₂, P₃₁ y P₁ (28.00, 28.00, 27.80 y 27.00 g)

son superiores en peso de semilla en comparación a P_{27} , P_{23} , P_{20} , P_4 , P_7 , P_{32} , P_{12} , P_3 , P_{24} y P_{28} (23.20, 23.00, 22.80, 22.60, 21.80, 21.40, 21.00, 21.00, 20.80, 20.40 g) en la procedencia Nueva Requena (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{21} , P_2 , P_{31} , P_1 vs P_{17} , es decir P_{21} y P_2 , P_{31} y P_1 (28.00, 28.00, 27.80 y 27.00 g) son superiores significativamente en peso de semilla que P_{17} (10.60 g), en la procedencia Nueva Requena.

f. Variabilidad en diámetro ecuatorial de semilla

Cuadro 29. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla del agujaje procedente de Nueva Requena

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₂₁	3.34	a									
P ₁	3.32	a	b								
P ₂	3.21	a	b	c							
P ₂₃	3.18	a	b	c	d						
P ₄	3.16	a	b	c	d	e					
P ₃₁	3.12	a	b	c	d	e	f				
P ₂₇	3.10	a	b	c	d	e	f				
P ₂₀	3.09	a	b	c	d	e	f				
P ₃	3.04		b	c	d	e	f	g			
P ₂₆	2.94			c	d	e	f	g	h		
P ₇	2.92				d	e	f	g	h	i	
P ₆	2.90				d	e	f	g	h	i	j
P ₂₈	2.88					e	f	g	h	i	j
P ₁₂	2.88					e	f	g	h	i	j
P ₃₂	2.85						f	g	h	i	j
P ₁₃	2.84						f	g	h	i	j
P ₁₀	2.77							g	h	i	j
P ₃₀	2.76							g	h	i	j
P ₂₂	2.76							g	h	i	j
P ₂₉	2.75							g	h	i	j
P ₁₅	2.73								h	i	j
P ₅	2.73								h	i	j
P ₂₅	2.70								h	i	j
P ₂₄	2.70								h	i	j
P ₁₆	2.63									i	j
P ₁₄	2.63									i	j
P ₁₁	2.63									i	j
P ₉	2.61										j
P ₈	2.54										
P ₁₈	2.47										
P ₁₉	2.29										
P ₁₇	2.29										

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 29 se observa:

- Que no existe diferencia estadística entre las plantas P₂₁, P₁, P₂, P₂₃, P₄, P₃₁, P₂₇ y P₂₀; sin embargo estas difieren estadísticamente con P₃, es decir que

las P_{21} , P_1 , P_2 , P_{23} , P_4 , P_{31} , P_{27} y P_{20} (3.34, 3.32, 3.21, 3.18, 3.16, 3.12, 3.10 y 3.09 cm) son superiores en diámetro ecuatorial de semilla comparado a P_3 (3.04) en la procedencia Nueva Requena (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{21} , P_1 , P_2 , P_{23} , P_4 , P_{31} , P_{27} y P_{20} vs P_{19} y P_{17} , es decir P_{21} , P_1 , P_2 , P_{23} , P_4 , P_{31} , P_{27} y P_{20} (3.34, 3.32, 3.21, 3.18, 3.16, 3.12, 3.10 y 3.09 cm) son superiores significativamente en diámetro ecuatorial de semilla que P_{19} y P_{17} (2.29 y 2.29 cm), en la procedencia Nueva Requena.

g. Variabilidad en longitud meridional de semilla

Cuadro 30. Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla del aguaje procedente de Nueva Requena

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₂₄	4.34	a									
P ₂	4.05		b								
P ₃₁	4.04		b	c							
P ₁₂	3.87		b	c							
P ₂₁	3.84			c	d						
P ₃₂	3.80			c	d	e					
P ₂₈	3.72				d	e	f				
P ₂₅	3.67					e	f	g			
P ₇	3.64						f	g	h		
P ₂₇	3.59						f	g	h		
P ₂₀	3.58						f	g	h		
P ₁₄	3.55						f	g	h		
P ₂₉	3.49						f	g	h		
P ₁₉	3.49						f	g	h		
P ₄	3.49							g	h	i	
P ₁	3.46							g	h	i	
P ₁₅	3.45							g	h	i	
P ₃₀	3.39								h	i	j
P ₃	3.36									i	j
P ₆	3.33									i	j
P ₉	3.32									i	j
P ₂₃	3.31									i	j
P ₁₀	3.29									j	k
P ₂₂	3.24									j	k
P ₁₃	3.19										k
P ₈	3.13										k
P ₅	3.12										l
P ₁₆	3.07										l
P ₂₆	2.98										m
P ₁₇	2.93										m
P ₁₁	2.66										n
P ₁₈	2.37										n

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 30 se observa:

- Que existe diferencia estadística significativa entre las plantas P₂₄ vs P₂, P₃₁ y P₁₂; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre si, es decir que la P₂₄ (4.34 cm) es superior en longitud meridional de semilla en

comparación con las plantas P_2 , P_{31} y P_{12} (4.05, 4.04 y 3.87 cm) en la procedencia Nueva Requena (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{24} vs P_{18} , es decir P_{24} (4.34 cm) es superior significativamente en longitud meridional de semilla que P_{18} (2.37 cm), en la procedencia Nueva Requena.

Cuadro 31. Prueba de bondad de ajuste (G - Test) para frutos de aguaje procedentes de Nueva Requena

FRUTOS	G.L	G	POISSON P - Valor	G	BINOMIAL P - Valor
Peso de fruto (g)	318	763730.88	0.00	1556721.40	0.00
Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	318	62342.82	0.00	127338.46	0.00
Longitud meridional de fruto (cm)	318	74941.73	0.00	156463.95	0.00
Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	318	360772.34	0.00	736536.64	0.00
Peso de semilla (g)	318	403311.80	0.00	820427.89	0.00
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	318	46887.39	0.00	94751.57	0.00
Longitud meridional de semilla (cm)	318	57458.68	0.00	119552.05	0.00

- En la prueba de Bondad de ajuste (G – Test) se encontró $P = 0.00$ para todas las variables de fruto; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un $\alpha = 0.05$ que los datos de frutos en la población Nueva Requena no se ajustan a una distribución POISSON y BINOMIAL, indicando de esta manera que los agujajes de dicha población son muy variables (Cuadro 31).

Cuadro 32. Análisis correlación Pearson para frutos del aguaje procedentes de Nueva Requena

FRUTOS	Peso de fruto (g)	Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	Longitud meridional de fruto (cm)	Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	Peso de semilla (g)	Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	Longitud meridional de semilla (cm)
Peso de fruto (g)		0.86**	0.69**	0.93**	0.91**	0.70**	0.66**
Diámetro ecuatorial de frutos (cm)			0.39**	0.76**	0.78**	0.67**	0.34**
Longitud meridional de frutos (cm)				0.70**	0.58**	0.29**	0.78**
Peso exo/ mesocarpo de frutos (g)					0.74**	0.62**	0.64**
Peso de semilla (g)						0.82**	0.70**
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)							0.59**
Longitud meridional de semilla (cm)							

** Significancia de la correlación en el nivel 0.01 (2 – colas)

Existe una correlación positiva altamente significativa ($\alpha = 0.01$) entre las variables peso de fruto con diámetro ecuatorial de fruto, peso de exo/ mesocarpo de fruto y peso de semilla 0.86, 0.93 y 0.91 respectivamente, peso de semilla entre diámetro ecuatorial de semilla; se concluye entonces que dichas variables (mejor correlación) son dependientes en las proporciones mencionadas (Cuadro 32).

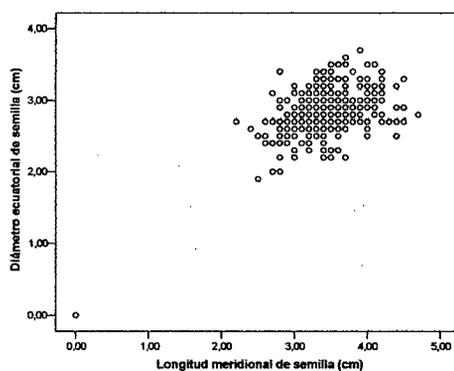
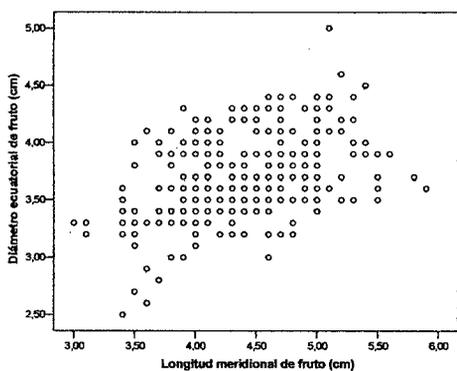
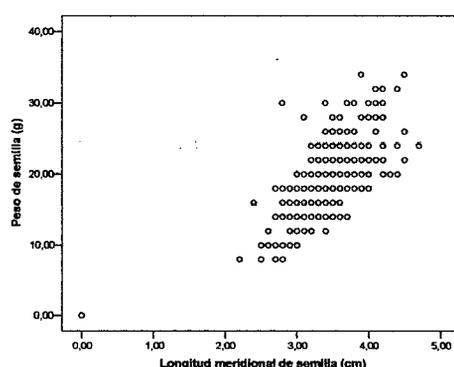
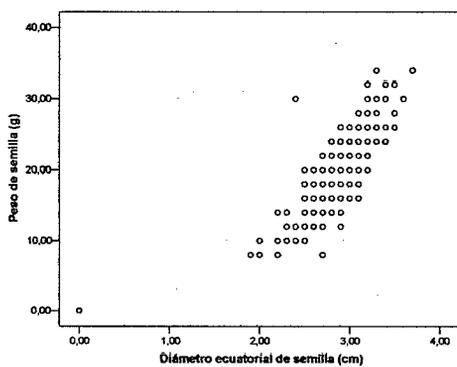
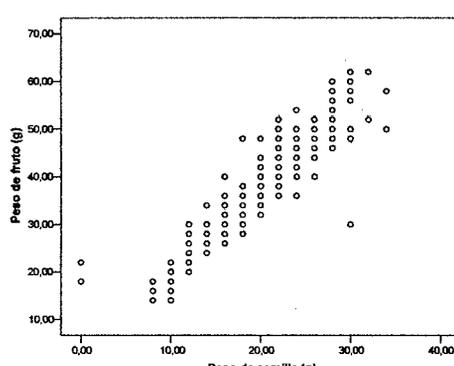
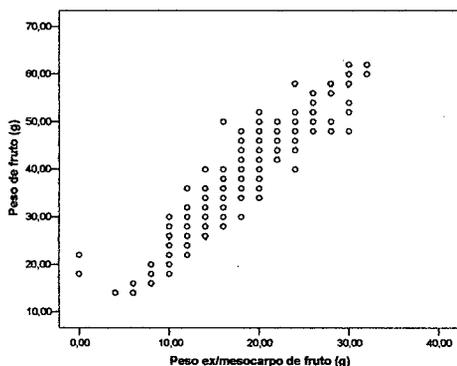
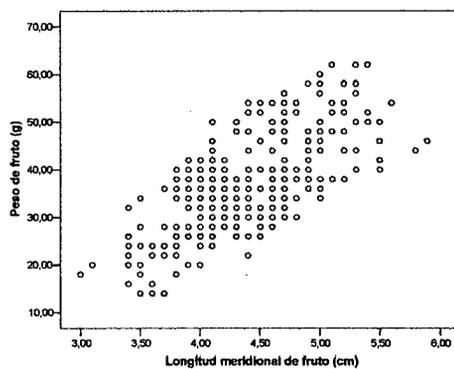
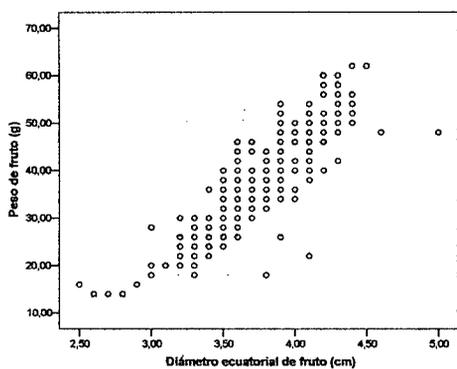


Figura 18. Correlaciones para frutos de aguaje en Nueva Requena

Cuadro 33. Prueba G – de la independencia para textura y color de fruto dell aguaje procedente de Nueva Requena

Variables	G.L	G	P - Valor
Textura	2	206.33	0.00
Color de fruto			

De acuerdo a la G – Prueba de la independencia se encontró $P = 0.00$, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un $\alpha = 0.05$ que existe relación entre la textura con el color de fruto de aguaje en la población Nueva Requena (Cuadro 33, Figura 16).

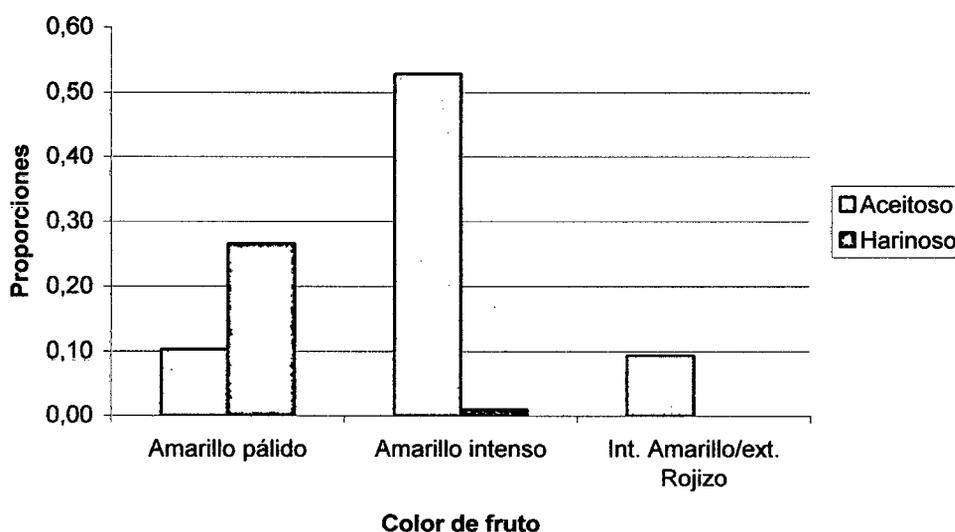


Figura 19. Proporciones entre textura y color de fruto en Nueva Requena

4.2.3. Determinación de la variabilidad en frutos de aguaje de la procedencia Curimaná

Cuadro 34. Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedentes de Curimaná

Frutos	F. de Variación	G.L	Cuadrados medios	Significación
Peso de fruto (g)	Entre grupos	24	1011.64	**
	Dentro de grupos	225	24.90	
	Total	249		
Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	Entre grupos	24	0.58	**
	Dentro de grupos	225	0.03	
	Total	249		
Longitud meridional de fruto (cm)	Entre grupos	24	3.69	**
	Dentro de grupos	225	0.07	
	Total	249		
Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	Entre grupos	24	335.73	**
	Dentro de grupos	225	6.42	
	Total	249		
Peso de semilla (g)	Entre grupos	24	232.84	**
	Dentro de grupos	225	11.44	
	Total	249		
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	Entre grupos	24	0.40	**
	Dentro de grupos	225	0.03	
	Total	249		
Longitud meridional de semilla (cm)	Entre grupos	24	2.63	**
	Dentro de grupos	225	0.09	
	Total	249		

** Significación estadística al 1% de probabilidad

En el cuadro 34 se puede observar que existe una alta significación estadística en todas las variables de frutos, aplicados al 1% de probabilidad en el aguaje procedente de Curimaná.

a. Variabilidad en peso de fruto

Cuadro 35. Prueba de Duncan para peso de fruto del aguaje procedente de Curimaná

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)										
P ₁₁	78.20	a										
P ₂₃	57.20		b									
P ₁₂	51.00			c								
P ₈	50.60			c								
P ₁₅	47.60			c	d							
P ₁₆	47.00			c	d							
P ₂₂	45.80				d							
P ₁₉	45.40				d	e						
P ₁₈	45.20				d	e						
P ₂₁	44.00				d	e						
P ₉	43.60				d	e						
P ₂	43.60				d	e						
P ₃	42.80				d	e	f					
P ₆	40.40					e	f	g				
P ₂₄	38.40						f	g	h			
P ₂₀	38.20						f	g	h			
P ₁₄	38.20						f	g	h			
P ₁₇	38.00						f	g	h			
P ₅	36.40							g	h	i		
P ₂₅	35.60							g	h	i	j	
P ₁₃	34.80								h	i	j	k
P ₄	32.20									i	j	k
P ₁₀	32.00									i	j	k
P ₇	31.20										j	k
P ₁	30.00											k

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

- En la prueba de Duncan existe diferencia estadística significativa entre las plantas P₁₁ vs P₂₃, es decir que la P₁₁ (78.20 g) es superior en peso de fruto comparado con la planta P₂₃ (57.20 g) en la procedencia Curimaná (la explicación es la misma para todas la demás plantas).
- Existe diferencia estadística entre las plantas P₁₁ vs P₁, es decir P₁₁ (78.20 g) es superior significativamente en peso de fruto que P₁ (30.00 g), en la procedencia Curimaná (Cuadro 35).

b. Variabilidad en diámetro ecuatorial de fruto

Cuadro 36. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto del aguaje procedente de Curimaná

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₁₁	4.34	a									
P ₈	4.28	a									
P ₂₃	4.26	a									
P ₁₅	3.97		b								
P ₁₂	3.97		b								
P ₁₈	3.92		b	c							
P ₁₆	3.92		b	c							
P ₁₄	3.91		b	c							
P ₃	3.90		b	c							
P ₂₂	3.90		b	c							
P ₁₉	3.90		b	c							
P ₂₄	3.85		b	c	d						
P ₂₀	3.81		b	c	d	e					
P ₆	3.79			c	d	e	f				
P ₁₇	3.76			c	d	e	f	g			
P ₉	3.75			c	d	e	f	g			
P ₂₅	3.73				d	e	f	g			
P ₂	3.68					e	f	g	h		
P ₂₁	3.64						f	g	h	i	
P ₁	3.61							g	h	i	
P ₄	3.56								h	i	j
P ₁₀	3.55								h	i	j
P ₁₃	3.50									i	j
P ₅	3.50									i	j
P ₇	3.42										j

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 36 se observa:

- Que no existe diferencia estadística entre las plantas P₁₁, P₈ y P₂₃; sin embargo estas difieren estadísticamente con P₁₅, P₁₂, P₁₈, P₁₆, P₁₄, P₃, P₂₂, P₁₉, P₂₄ y P₂₀, es decir que las P₁₁, P₈ y P₂₃ (4.34, 4.28 y 4.26 cm) son superiores en diámetro ecuatorial de fruto en comparación a P₁₅, P₁₂, P₁₈, P₁₆, P₁₄, P₃, P₂₂, P₁₉, P₂₄ y P₂₀ (3.97, 3.97, 3.92, 3.92, 3.91, 3.90, 3.90, 3.90, 3.85,

y 3.81 cm) en la procedencia Curimaná (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P₁₁, P₈ y P₂₃ vs P₇, es decir P₁₁, P₈ y P₂₃ (4.34, 4.28 y 4.26 cm) son superiores significativamente en diámetro ecuatorial de fruto que P₇ (3.42 cm), en la procedencia Curimaná.

c. Variabilidad en longitud meridional de semilla

Cuadro 37. Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto del aguaje procedente de Curimaná

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₁₁	6.65	a									
P ₁₂	5.51		b								
P ₂₁	5.31		b	c							
P ₂	5.22			c							
P ₂₃	5.16			c	d						
P ₂₂	4.98				d	e					
P ₁₆	4.97				d	e					
P ₅	4.96				d	e	f				
P ₁₈	4.88					e	f	g			
P ₁₅	4.85					e	f	g			
P ₁₃	4.76					e	f	g	h		
P ₉	4.71						f	g	h	i	
P ₆	4.67							g	h	i	j
P ₁₉	4.66							g	h	i	j
P ₈	4.56								h	i	j
P ₃	4.55								h	i	j
P ₇	4.47									i	j
P ₁₇	4.42										j
P ₂₄	4.22										j
P ₂₀	4.19										k
P ₄	4.19										k
P ₁₀	4.17										k
P ₂₅	4.01										k
P ₁₄	3.94										l
P ₁	3.70										l
											m
											m
											m
											m
											n

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 37 se observa:

- Que existe diferencia estadística significativa entre las plantas P_{11} vs P_{12} y P_{21} ; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P_{11} (6.65 cm); es superior en longitud meridional de fruto en comparación con P_{12} y P_{21} (5.51 y 5.31 cm) en la procedencia Curimaná (la explicación es la misma para todas la demás plantas).
- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{11} vs P_1 , es decir P_{11} (6.65 cm) es superior significativamente en longitud meridional de fruto que P_1 (3.70) en la procedencia Curimaná.

d. Peso de exo/ mesocarpo de fruto

Cuadro 38. Prueba de Duncan para peso de exo/ mesocarpo de fruto del aguaje procedente de Curimaná

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₁₁	43.00	a									
P ₂₃	27.80	b									
P ₁₂	27.60	b									
P ₈	26.60	b									
P ₉	23.00		c								
P ₂	22.40		c	d							
P ₂₁	21.80		c	d	e						
P ₁₉	21.60		c	d	e	f					
P ₁₈	21.60		c	d	e	f					
P ₂₂	21.00		c	d	e	f	g				
P ₃	21.00		c	d	e	f	g				
P ₁₅	20.80		c	d	e	f	g				
P ₆	20.40		c	d	e	f	g	h			
P ₁₆	19.80			d	e	f	g	h			
P ₁₇	19.60				e	f	g	h	i		
P ₁₄	19.00					f	g	h	i	j	
P ₂₄	18.80						g	h	i	j	
P ₁₃	18.40						g	h	i	j	l
P ₅	18.20							h	i	j	l
P ₂₀	17.20								i	j	l m
P ₇	17.20								i	j	l m
P ₄	16.80									j	l m
P ₁	16.20										l m
P ₂₅	15.00										m n
P ₁₀	13.20										n

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 38 se observa:

- Que existe diferencia estadística significativa entre las plantas P₁₁ vs P₂₃, P₁₂ y P₈; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P₁₁ (43.00 g) es superior en peso de exo/ mesocarpo de fruto en comparación con P₂₃, P₁₂ y P₈ (27.80, 27.60 y 26.60 g) en la procedencia Curimaná (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{11} vs P_1 , es decir P_{11} (43.00 g) es superior significativamente en peso de exo/ mesocarpo de fruto que P_{10} (13.20 g) en la procedencia Curimaná.

e. Variabilidad en peso de semilla

Cuadro 39. Prueba de Duncan para peso de semilla del aguaje procedente de Curimaná

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P_{11}	35.00	a									
P_{23}	29.40		b								
P_{15}	27.60		b	c							
P_{16}	27.20		b	c							
P_{22}	24.80			c	d						
P_{19}	23.80				d	e					
P_{18}	23.60				d	e					
P_{12}	23.40				d	e	f				
P_{21}	22.20				d	e	f	g			
P_3	21.80				d	e	f	g	h		
P_8	21.58				d	e	f	g	h	i	
P_2	21.20					e	f	g	h	i	
P_{20}	21.00					e	f	g	h	i	
P_{25}	20.60					e	f	g	h	i	
P_9	20.60					e	f	g	h	i	
P_6	20.00						f	g	h	i	
P_{24}	19.60							g	h	i	j
P_{14}	19.20							g	h	i	j
P_{10}	18.80							g	h	i	j
P_{17}	18.40								h	i	j
P_5	18.20									i	j
P_{13}	16.40										j
P_4	15.40										k
P_7	14.00										k
P_1	13.80										k

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 39 se observa:

- Que existe diferencia estadística significativa entre las plantas P_{11} vs P_{23} , P_{15} y P_{16} ; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre sí, es

decir que la P_{11} (35.00 g) es superior en peso de semilla en comparación con P_{23} , P_{15} y P_{16} (29.40, 27.60 y 27.20 g) en la procedencia Curimaná (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{11} vs P_1 , es decir P_{11} (35.00 g) es superior significativamente en peso de semilla que P_1 (13.80 g) en la procedencia Curimaná.

f. Variabilidad en diámetro ecuatorial de semilla

Cuadro 40. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla del aguaje procedente de Curimaná

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)											
P_{16}	3.23	a											
P_8	3.22	a	b										
P_{15}	3.19	a	b	c									
P_{23}	3.18	a	b	c									
P_{11}	3.10	a	b	c	d								
P_{25}	3.06		b	c	d	e							
P_{22}	3.05			c	d	e							
P_{18}	3.05			c	d	e							
P_{20}	3.04			c	d	e							
P_{24}	3.04			c	d	e							
P_{19}	3.01				d	e							
P_{14}	2.99				d	e	f						
P_3	2.94				d	e	f	g					
P_{12}	2.90					e	f	g	h				
P_{10}	2.89					e	f	g	h				
P_9	2.89					e	f	g	h				
P_6	2.84						f	g	h	i			
P_{17}	2.80							g	h	i	j		
P_2	2.77								h	i	j	k	
P_{21}	2.72									i	j	k	l
P_1	2.66										j	k	l
P_4	2.65										j	k	l
P_5	2.64										j	k	l
P_{13}	2.62											k	l
P_7	2.57												l

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 40 se observa:

- Que no existe diferencia estadística entre las plantas P₁₆, P₈, P₂, P₁₅, P₂₃ y P₁₁; sin embargo estas difieren estadísticamente con P₂₅, es decir que las P₁₆, P₈, P₂, P₁₅, P₂₃ y P₁₁ (3.23, 3.22, 3.19, 3.18 y 3.10 cm) son superiores en diámetro ecuatorial de semilla comparado a P₂₅ (3.06 cm) en la procedencia Curimaná (la explicación es la misma para todas la demás plantas).
- Existe diferencia estadística entre las plantas P₁₆, P₈, P₂, P₁₅, P₂₃ y P₁₁ vs P₇, es decir P₁₆, P₈, P₂, P₁₅, P₂₃ y P₁₁ (3.23, 3.22, 3.19, 3.18 y 3.10 cm) son superiores significativamente en diámetro ecuatorial de semilla que P₇ (2.57 cm) en la procedencia Curimaná.

g. Variabilidad en longitud meridional de semilla

Cuadro 41. Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla del aguaje procedente de Curimaná

Planta	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)									
P ₁₁	5.28	a									
P ₂₃	4.32		b								
P ₂₁	4.32		b								
P ₁₆	4.12		b	c							
P ₂	4.10		b	c							
P ₁₅	4.08		b	c							
P ₁₈	4.02		b	c	d						
P ₁₂	4.00			c	d						
P ₅	3.99			c	d						
P ₂₂	3.95			c	d	e					
P ₁₉	3.82			c	d	e	f				
P ₉	3.72				d	e	f	g			
P ₃	3.69					e	f	g			
P ₆	3.61						f	g	h		
P ₁₃	3.55						f	g	h	i	
P ₈	3.53						f	g	h	i	
P ₁₇	3.46							g	h	i	j
P ₂₀	3.43							g	h	i	j
P ₂₅	3.36								h	i	j
P ₂₄	3.34								h	i	j
P ₁₀	3.27									i	j
P ₇	3.25									i	j
P ₁₄	3.21										j
P ₄	3.06										k
P ₁	2.83										k

Plantas unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 41 se observa:

- Que existe diferencia estadística significativa entre las plantas P₁₁ vs P₂₃, P₂₁, P₁₆, P₂, P₁₅ y P₁₈; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P₁₁ (5.28 cm) es superior en longitud meridional de semilla en comparación con P₂₃, P₂₁, P₁₆, P₂, P₁₅ y P₁₈ (4.32, 4.32, 4.12, 4.10, 4.08 y 4.02 cm) en la procedencia Curimaná (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P_{11} vs P_1 , es decir P_{11} (5.28 cm) es superior significativamente en longitud meridional de semilla que P_1 (2.83 cm) en la procedencia Curimaná.

Cuadro 42. Prueba de bondad de ajuste (G - Test) para frutos de aguaje procedentes de Curimaná

FRUTOS	G.L	G	POISSON P - Valor	G	BINOMIAL P - Valor
Peso de fruto (g)	248	428575.35	0.00	912108.23	0.00
Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	248	34938.80	0.00	73408.09	0.00
Longitud meridional de fruto (cm)	248	44906.34	0.00	94249.40	0.00
Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	248	213794.36	0.00	447412.33	0.00
Peso de semilla (g)	248	214198.85	0.00	463411.86	0.00
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	248	25515.08	0.00	55248.51	0.00
Longitud meridional de semilla (cm)	248	34272.99	0.00	72807.15	0.00

- En la prueba de Bondad de ajuste (G – Test) se encontró $P = 0.00$ para todas las variables de fruto; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un $\alpha = 0.05$ que los datos de frutos en la población Curimaná no se ajustan a una distribución POISSON y BINOMIAL, indicando de esta manera que los agujajes de dicha población son muy variables.

Cuadro 43. Análisis de correlaciones Pearson para frutos de aguaje procedentes de Curimaná

FRUTOS	Peso de fruto (g)	Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	Longitud meridional de fruto (cm)	Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	Peso de semilla (g)	Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	Longitud meridional de semilla (cm)
Peso de fruto (g)		0.82**	0.84**	0.93**	0.92**	0.59**	0.82**
Diámetro ecuatorial de frutos (cm)			0.48**	0.71**	0.81**	0.76**	0.53**
Longitud meridional de frutos (cm)				0.83**	0.72**	0.25**	0.87**
Peso exo/ mesocarpo de frutos (g)					0.72**	0.37**	0.74**
Peso de semilla (g)						0.75**	0.77**
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)							0.38**
Longitud meridional de semilla (cm)							

** Significancia de la correlación en el nivel 0.01 (2 – colas)

Existe una correlación positiva altamente significativa ($\alpha = 0.01$) entre las variables peso de fruto y longitud meridional de fruto, peso de exo/ mesocarpo de fruto, peso de semilla y longitud meridional de semilla 0.84, 0.93 y 0.82 respectivamente, longitud meridional de fruto entre peso exo/ mesocarpo de fruto y longitud meridional de semilla 0.83 y 0.87 respectivamente; se concluye entonces que dichas variables (mejor correlación) son dependientes en las proporciones mencionadas (Cuadro 43).

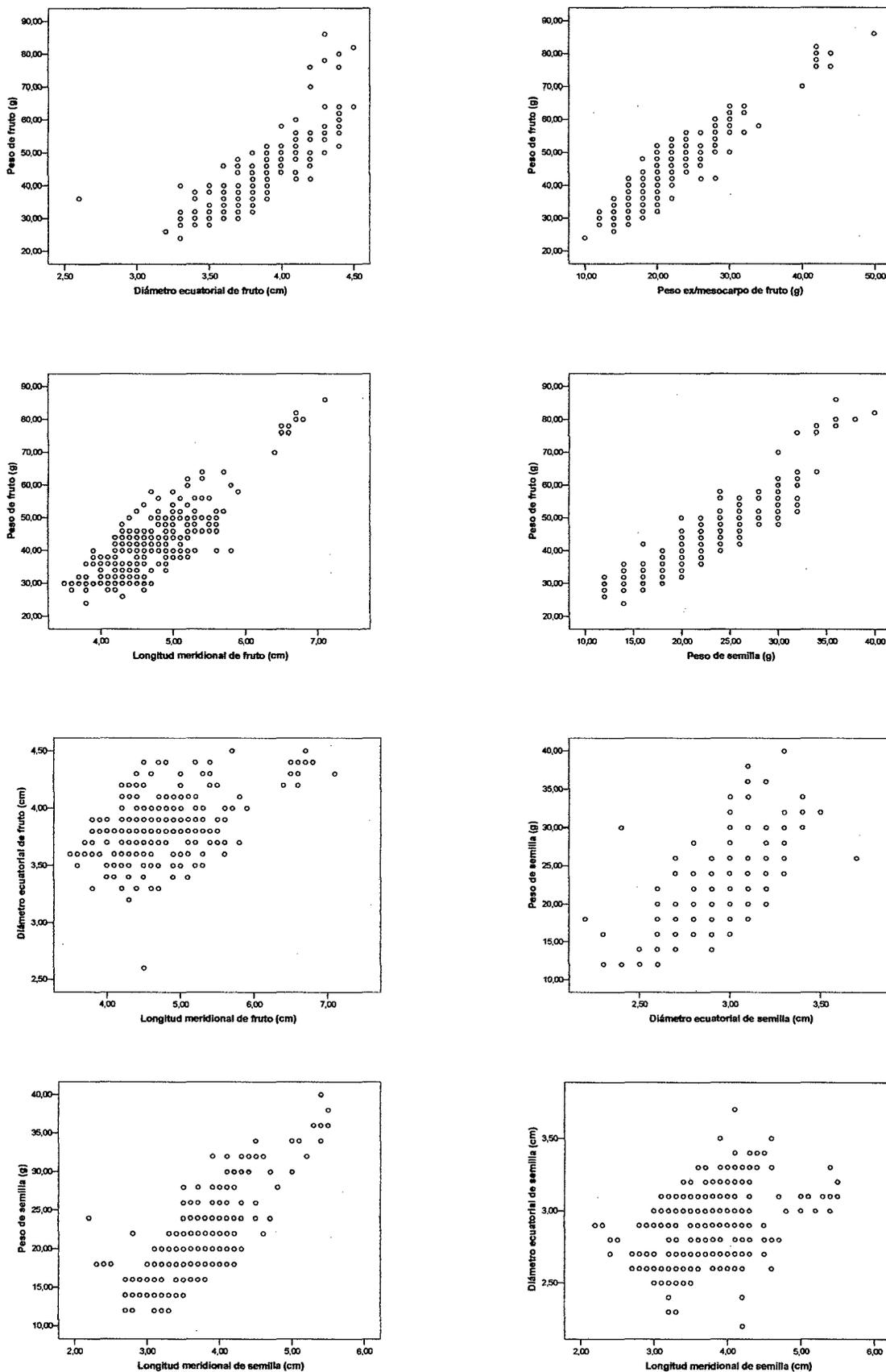


Figura 20. Correlaciones para frutos de aguaje en Curimaná

Cuadro 44. Prueba G – de la independencia para textura y color de fruto del aguaje procedente de Curimaná

Variables	G.L	G	P - Valor
Textura	3	57.88	0.00
Color de fruto			

De acuerdo a la G – Prueba de la independencia se encontró $P = 0.00$, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un $\alpha = 0.05$ que existe relación entre la textura con el color de fruto de aguaje en la población Curimaná (Cuadro 44, Figura 17).

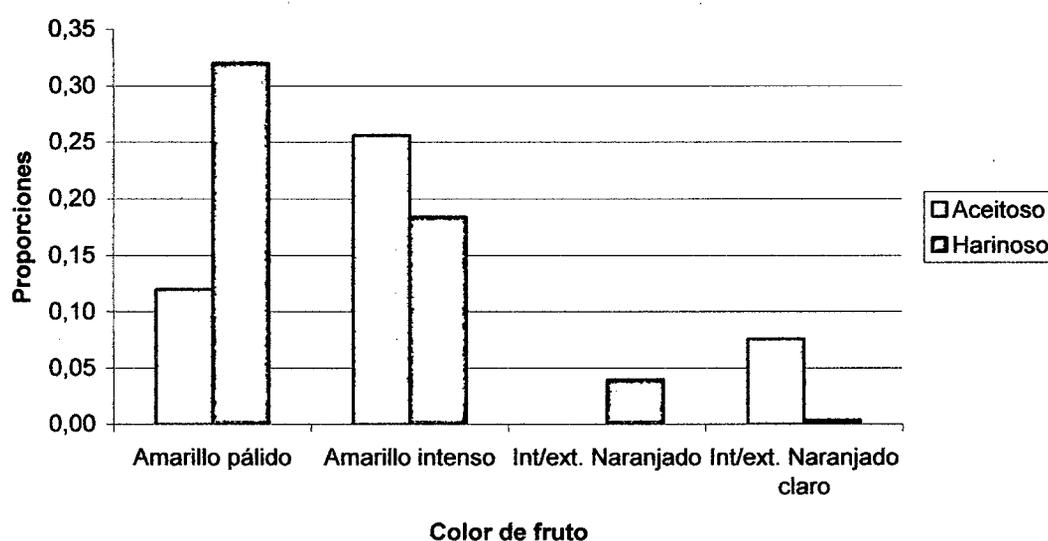


Figura 21. Proporciones entre textura y color de fruto en Curimaná

Como se pudo observar las tres poblaciones naturales de aguaje evaluadas en la región Ucayali muestran una alta variabilidad fenotípica en los frutos dentro de cada población natural, por consiguiente existe también una alta variabilidad genotípica (ICRAF, 2006). Esta variación está determinada por factores ambientales y genéticos, por ello estas poblaciones están bajo una continua interacción dinámica de adaptación con los factores en los que crece. Dichos factores son los bióticos (microorganismos, otras especies vegetales, animales inferiores y superiores) y los abióticos (clima y suelo (IPGRI, 2002).

Así mismo, SANCHEZ y PARELLADA (1971) señalan que las transformaciones que operan en un proceso evolutivo, son respuestas de la población a los factores ambientales, que son variables. Además señala que, la eficiencia de un individuo mide su contribución a la formación de la descendencia que forma la generación siguiente. Esta condición es variable y parcialmente variable.

Según SEVILLA y HOLLE (1995), la adaptación es un conjunto de cambios heredables que se producen en una población de una especie, en respuesta a modificaciones del ambiente donde se desarrolla y reproduce.

La mayor variación exhibida por el peso de fruto, se podría explicar por ser un carácter biológicamente muy variable, su constitución genética, la influencia de los factores ambientales y la interacción de estos con el genotipo (RAMIREZ y ENRIQUEZ, 1987).

Al igual que el peso de fruto el peso de semilla es un factor muy variable que depende de factores genéticos y ambientales. En otras palabras, el peso de semilla depende del tipo genético u origen y la acción del medio ambiente que interactúa con el genotipo (RAMIREZ y ENRIQUEZ, 1987). De lo anterior podemos presumir que esta variabilidad sea también cualidad inherente de cada población.

Otro de los factores responsables de la variabilidad dentro las poblaciones de aguaje es la auto incompatibilidad, significa que esta especie no se puede auto polinizar por ser poligano dioica, es decir hay flores masculinas y femeninas en árboles diferentes, por lo tanto hay un constante movimiento de polen (y por consiguiente, alelos) entre árboles, lo cual promueve la heterocigosidad (ICRAF, 2006).

4.3. Identificación de los caracteres diferenciales entre poblaciones naturales de aguaje

Cuadro 45. Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedente de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Frutos	F. de Variación	G.L	Cuadrados medios	Significación
Peso de fruto (g)	Entre grupos	2	3222.16	**
	Dentro de grupos	837	95.47	
	Total	839		
Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	Entre grupos	2	1.50	**
	Dentro de grupos	837	0.10	
	Total	839		
Longitud meridional de fruto (cm)	Entre grupos	2	7.70	**
	Dentro de grupos	837	0.31	
	Total	839		
Peso exo/ mesocarpo de fruto (g)	Entre grupos	2	1394.22	**
	Dentro de grupos	837	29.95	
	Total	839		
Peso de semilla (g)	Entre grupos	2	1391.12	**
	Dentro de grupos	837	28.58	
	Total	839		
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	Entre grupos	2	3.95	**
	Dentro de grupos	837	0.11	
	Total	839		
Longitud meridional de semilla (cm)	Entre grupos	2	9.57	**
	Dentro de grupos	837	0.27	
	Total	839		

** Significación estadística al 1% de probabilidad

En el cuadro 45 se puede observar que existe una alta significación estadística entre poblaciones naturales de aguaje, para las variables de frutos, aplicados al 1% de probabilidad.

4.3.1. Variabilidad en peso de fruto

Cuadro 46. Prueba de Duncan para peso de fruto entre poblaciones naturales de aguaje

Procedencia	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)
Curimaná	42.70	a
Patria Nueva	37.22	b
Nueva Requena	36.26	b

Procedencias unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 46 se observa:

- Que al aplicar la prueba de Duncan existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná y Patria Nueva, es decir Curimaná (42.70 g) es superior en peso de fruto, comparado con la procedencia Patria Nueva (37.22 g). Así mismo la procedencia Curimaná difiere estadísticamente con Nueva Requena, presentando mayor peso de fruto Curimaná (42.70 g) en comparación a Nueva Requena (36.26 g) en la región Ucayali.
- No existe diferencia significativa en peso de fruto entre las procedencias Patria Nueva (37.22 g) vs Nueva Requena (36.26 g).

4.3.2. Variabilidad en diámetro ecuatorial de fruto

Cuadro 47. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto entre poblaciones naturales de aguaje

Procedencia	Promedios (cm)	Significación ($\alpha = 0.05$)
Curimaná	3.82	a
Nueva Requena	3.70	b
Patria Nueva	3.68	b

Procedencias unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 47 se observa:

- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná y Nueva Requena, es decir Curimaná (3.82 cm) es superior en diámetro ecuatorial de fruto, comparado con la procedencia Nueva Requena (3.70 cm). Así mismo la procedencia Curimaná difiere estadísticamente con Patria Nueva, presentando mayor diámetro ecuatorial de fruto Curimaná (3.82 cm) en comparación a Patria Nueva (3.68 cm) en la región Ucayali.
- No existe diferencia significativa en diámetro ecuatorial de fruto entre las procedencias Nueva Requena (3.70 cm) vs Patria Nueva (3.68 cm).

4.3.3. Variabilidad en longitud meridional de fruto

Cuadro 48. Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto entre poblaciones naturales de aguaje

Procedencia	Promedios (cm)	Significación ($\alpha = 0.05$)
Curimaná	4.71	a
Patria Nueva	4.55	b
Nueva Requena	4.38	c

En el cuadro 48 se observa:

- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná, Patria Nueva y Nueva Requena, es decir Curimaná (4.71 cm) es superior en longitud meridional de fruto, comparado con las procedencias Patria Nueva (4.55 cm) y Nueva Requena (4.38 cm). Así mismo la procedencia Patria Nueva difiere estadísticamente con Nueva Requena, presentando mayor longitud meridional de fruto Patria Nueva (4.55 cm) en comparación a Nueva Requena (4.38 cm) en la región Ucayali.
- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná (4.71 cm) vs Nueva Requena (4.38 cm).

4.3.4. Variabilidad en peso de exo/ mesocarpo de fruto

Cuadro 49. Prueba de Duncan para peso de exo/ mesocarpo de fruto entre poblaciones naturales de aguaje

Procedencia	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)
Curimaná	21.12	a
Patria Nueva	20.19	b
Nueva Requena	16.96	c

En el cuadro 49 se observa:

- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná, Patria Nueva y Nueva Requena, es decir Curimaná (21.12 g) es superior en peso de exo/ mesocarpo de fruto, comparado con las procedencias Patria Nueva (20.19 g) y Nueva Requena (16.96 g). Así mismo la procedencia Patria Nueva difiere estadísticamente con Nueva Requena, presentando mayor peso de exo/ mesocarpo de fruto Patria Nueva (20.19 g) en comparación a Nueva Requena (16.96 g) en la región Ucayali.
- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná (21.12 g) vs Nueva Requena (16.96 g).

4.3.5. Variabilidad en peso de semilla

Cuadro 50. Prueba de Duncan para peso de semilla entre poblaciones naturales de aguaje

Procedencia	Promedios (g)	Significación ($\alpha = 0.05$)
Curimaná	21.60	a
Nueva Requena	19.21	b
Patria Nueva	16.97	c

En el cuadro 50 se observa:

- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná, Nueva Requena y Patria Nueva, es decir Curimaná (21.60 g) es superior en peso de semilla, comparado con las procedencias Nueva Requena (19.21 g) y Patria Nueva (16.97 g). Así mismo la procedencia Nueva Requena difiere estadísticamente con Patria Nueva, presentando mayor peso de semilla Nueva Requena (19.21 g) en comparación a Patria Nueva (16.97 g) en la región Ucayali.
- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná (21.60 g) vs Patria Nueva (16.97 g).

4.3.6. Variabilidad en diámetro ecuatorial de semilla

Cuadro 51. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla entre poblaciones naturales de aguaje

Procedencia	Promedios (cm)	Significación ($\alpha = 0.05$)
Curimaná	2.92	a
Nueva Requena	2.84	b
Patria Nueva	2.68	c

En el cuadro 51 se observa:

- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná, Nueva Requena y Patria Nueva, es decir Curimaná (2.92 cm) es superior en diámetro ecuatorial de semilla, comparado con las procedencias Nueva Requena (2.84 cm) y Patria Nueva (2.68 cm). Así mismo la procedencia Nueva Requena difiere estadísticamente con Patria Nueva, presentando mayor diámetro ecuatorial de semilla Nueva Requena (2.84 cm) en comparación a Patria Nueva (2.68 cm) en la región Ucayali.
- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná (2.92 cm) vs Patria Nueva (2.68 cm).

4.3.7. Variabilidad en longitud meridional de semilla

Cuadro 52. Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla entre poblaciones naturales de aguaje

Procedencia	Promedios (cm)	Significación ($\alpha = 0.05$)
Curimaná	3.73	a
Nueva Requena	3.43	b
Patria Nueva	3.38	b

Procedencias unidas por la misma letra en columna no existe significación estadística.

En el cuadro 52 se observa:

- Existe diferencia significativa entre las procedencias Curimaná y Nueva Requena, es decir Curimaná (3.73 cm) es superior en longitud meridional de semilla comparado con la procedencia Nueva Requena (3.43 cm). Así mismo la procedencia Curimaná difiere estadísticamente con Patria Nueva, presentando mayor longitud meridional de semilla Curimaná (3.73 cm) en comparación a Patria Nueva (3.38 cm) en la región Ucayali.
- No existe diferencia significativa en longitud meridional de semilla entre las procedencias Nueva Requena (3.43 cm) vs Patria Nueva (3.38 cm).

Como se pudo observar en los cuadros anteriores existe una alta variabilidad fenotípica entre poblaciones naturales de aguaje, determinado así que el peso de fruto, el diámetro ecuatorial de fruto, la longitud meridional de fruto, el peso de exo/ mesocarpio de fruto, el peso de semilla, el diámetro ecuatorial de semilla y la longitud meridional de semilla son características diferenciales entre las poblaciones Patria Nueva, Nueva Requena y Curimaná en la región Ucayali. Sin embargo, los animales dispersores de polen son capaces de viajar grandes distancias y efectuar el movimiento de larga distancia del polen. Por lo tanto, muchos grupos de árboles o árboles individuales que son aislados espacialmente no son aislados en términos reproductivos. Intercambian alelos con otras poblaciones aisladas y se mantienen genéticamente variables (ICRAF, 2006).

Esta alta variabilidad entre poblaciones de aguaje se explica mediante la creación de poblaciones aisladas por medio de la deforestación que presenta la región Ucayali lo que conlleva a la eliminación del dosel forestal continuo y el aislamiento, por esta razón los agentes polinizadores en especial las abejas y las aves no pueden transportar el polen, por tanto las tres poblaciones evaluadas se encuentran aisladas en términos reproductivos, por ende no hay intercambio de polen entre ellos (flujo alélico), es decir cuando el flujo alélico es inexistente o casi inexistente (ejemplo poblaciones muy aisladas, especies con rangos disjuntos de distribución), normalmente habrá mayores diferencias entre poblaciones (ICRAF, 2006).

Otros autores como AYALA y KIGER (1984) sostienen que la especiación geográfica de las poblaciones vegetales en un proceso de separación gradual por el agua (curso de un río por ejemplo), una vez establecida esta nueva población separada geográficamente, empiezan a adaptarse a las condiciones locales y, por tanto, se difieren genéticamente.

SANCHEZ y PARELLADA (1971) sostienen que como consecuencia de las transformaciones en la composición genética, se producen radiaciones adaptativas a nuevos ambientes, ajustes a cambios ambientales y variación en la expresión de los caracteres hereditarios.

ICRAF (2006) manifiesta que cuando una especie ocupa un rango geográfico grande, es normal encontrar variación genética morfológica muy grande entre poblaciones de diferentes regiones (este es el caso del aguaje), especialmente si el flujo alélico es pequeño o acaso inexistente. Estas diferencias se deben principalmente a los procesos de adaptación al ambiente local, es decir a la selección natural. Pueden desarrollarse también en el caso de gradientes altitudinales.

SANCHEZ y PARELLADA (1971) indican que los cambios adaptativos dan lugar a una gran diversidad y complejidad en la morfología y fisiología de los organismos y también en las interacciones entre poblaciones y ambiente. Agrega también, que los cambios evolutivos se dan como pequeñas alteraciones en tamaño, forma, etc, más, que por la sustitución de alelos con efectos fisiológicos grandes.

V. CONCLUSIONES

- Las características fenotípicas de *Mauritia flexuosa* L.f. (aguaje) cuantitativas y cualitativas muestran alta variación a nivel geográfico, siendo los caracteres cuantitativos los de mayor variación.
- Existe variabilidad fenotípica en los frutos de aguaje dentro de cada una de las poblaciones naturales en la región de Ucayali.
- El peso de fruto vs diámetro ecuatorial de fruto, peso de fruto vs peso de exo/ mesocarpo de fruto y peso de fruto vs peso de semilla, muestran dependencia altamente significativa en las procedencias Patria Nueva y Nueva Requena.
- El peso de fruto vs longitud meridional de semilla, peso de fruto vs peso de exo/ mesocarpo de fruto, peso de fruto vs peso de semilla, longitud meridional de fruto vs peso de exo/ mesocarpo de fruto y longitud meridional de fruto vs longitud meridional de semilla, muestran dependencia altamente significativa en la procedencia Curimaná.
- Existe una relación directa entre textura y color de fruto en tres poblaciones naturales de aguaje en la región Ucayali.

- El peso de fruto, diámetro ecuatorial de fruto, longitud meridional de fruto, peso de exo/ mesocarpo de fruto, peso de semilla, diámetro ecuatorial de semilla y longitud meridional de semilla son caracteres diferenciales entre las tres poblaciones naturales de aguaje.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio molecular, a fin de verificar la variabilidad fenotípica encontrada en las poblaciones naturales de aguaje en la región Ucayali.
- Documentar una base de datos computarizada con los caracteres cualitativos y cuantitativos de las procedencias Patria Nueva, Nueva Requena y Curimaná de la región Ucayali.
- Desarrollar metodologías para determinar la edad de las poblaciones naturales de aguaje, y de esta manera obtener resultados con mayor precisión.
- Realizar estudios de caracterización fenotípica de aguaje en otras regiones de la amazonia peruana para poder corroborar nuestros resultados.
- Realizar estudios de la fenología de *Mauritia flexuosa* L.f. (aguaje) en la provincia de Leoncio Prado para determinar si existe variación geográfica con otras regiones.
- Fomentar el manejo de las semillas de aguaje y de la regeneración natural para la producción de plantones seleccionados de acuerdo a características que permitan obtener individuos de alta producción y rentabilidad.

VII. ABSTRACT

The present investigation work, was carried out in the region Ucayali - Peru, between final of August of the 2006 until August of the 2007, with the objective of describing the geographical variation - phenotypical of the characteristics of three natural populations of aguaje (Patria Nueva, Nueva Requena and Curimaná), by means of the descriptive statistic, to determine the variability phenotypical in the fruits inside each population, besides identifying the differential characters among populations; by means of variancia analysis, correlation analysis and tests of independence. For this way to find differential characters of ecotypes that have the conditions for their success in the market, to avoid their genetic erosion, and to maintain the germoplasma by means of installation of nurseries and/or plantations.

The study material was 84 aguaje trees evaluated in the three natural populations, using 17 qualitative characters and 19 quantitative characters. A total of 840 fruits was evaluated in the three origins with 7 quantitative characters and 2 qualitative characters, using characters of the list proposed by the Institute of Investigation of the Peruvian Amazonia (IIAP), of Iquitos.

The obtained results of the characterization showed that the characteristic phenotypicals of *Mauritia flexuosa* L.f. so much quantitative as qualitative in the three origins of the region Ucayali shows a variation at

geographical level, being the quantitative characters those of more variation. It was also possible to determine that high variability phenotypical exists in the aguaje fruits inside each natural population.

The differential characters among natural populations of aguaje are the quantitative characteristics of fruits.

To able verify the variability fenotípica found in the natural populations of aguaje in the region Ucayali it becomes necessary to carry out a molecular study.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASOCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO INTEGRAL (AIDER). 2005. Sistematización de la actividad de aguaje en la comunidad nativa Patria Nueva. Pucallpa, Perú.
- AYALA F.; KIGER J. 1984. Genética Moderna. Fondo Educativo Interamericano S.A. México. 836 p.
- BEJARANO P.; PIANA R. 2002. Plan de manejo de los aguajales aledaños al caño Parinari. Programa Integral de Conservación y Desarrollo Pacaya Samiria WWF-AIF/DK. Iquitos – Perú. [En línea]: WWF, (<http://www.wwf.dk>, 20 Feb. 2007).
- CALZADA J. 1980. Frutales nativos. Librería el estudiante. Lima, Perú. 320 p.
- ICRAF. 2006. Curso modular: Agroforestería en la Amazonia Peruana. Introducción al Mejoramiento Genético, Domesticación y Genética en la Agroforestería y la Silvicultura. Pucallpa, Perú. 141 p.
- CONSORCIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE UCAYALI (CODESU). 2001. Proyecto Conservación, Manejo y Aprovechamiento Racional del Aguaje en Parcelas Familiares en el Ucayali Medio. Boletín N° 2. Pucallpa, Perú.

- ENGELS M., M.; BARTLEY G., D.; ENRIQUEZ G. 1980. Cacao Descriptores, Their States and modus Operandi, Turrialba (CR). 30 (2): 209 – 218.
- ENRIQUEZ, G. 1991. Descripción y Evaluación de los Recursos Genéticos. Técnicas para el Manejo y Uso de Recursos Genéticos Vegetales. Departamento de Recursos Filogenéticos. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador. 200 p.
- FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutos. 3 ejemplos de América Latina. Estudio FAO – Montes 44/3 – Roma. 250 p.
- FREITAS A., L.; LINARES B., C.; DEL CASTILLO T., D.; CARRASCO P., P. 2005. Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP). Descriptores de caracterización ex situ para aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.). Programa de Ecosistemas Terrestres. Iquitos, Perú. 25 p.
- GONZALES L., M. 1996. Caracterización Botánica Agronómica ex – situ de 25 clones Internacionales de Cacao (*Theobroma cacao*). Tesis para optar el título Ing. Agrónomo. UNAS. Tingo María, Perú. 121p.
- IIAP. 1997. Programa de Investigación y Aprovechamiento sostenible de la biodiversidad: Plan estratégico a mediano plazo. Iquitos, Perú.
- _____ 2007. Programa de Ecosistemas Terrestres – PET. Iquitos, Perú.

INSTITUTO INTERNACIONAL DE RECURSOS FITOGENÉTICOS (IPGRI).

2002. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín técnico N° 8. Cali, Colombia. 89 p.

JARAMILLO S.; BAENA M. 2000. Material de apoyo a la capacitación en conservación ex situ de recursos filogenéticos. Instituto Internacional Recursos Filogenéticos (IPGRI). Calí, Colombia.

KAHN F.; MEJIA K. 1988. Las palmeras de importancia económica en la Amazonía peruana. Folia Amazónica 1 (1):99 – 112.

LOAYZA T., J.; ARAUJO T., R. 1994. Comportamiento de la floración de aguaje *Mauritia flexuosa* L.f. en Tingo Maria. Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) – Facultad de Recursos Naturales Renovables. Tingo Maria, Perú. 41 p.

MINAG. 1974. *Mauritia flexuosa* L.f. Simposio sobre plantas de interés económico en la flora amazónica. Perú.

_____ 2005. Mapa forestal de Perú. [En línea]: MINAG, (<http://www.minag.gob.pe>, 08 Set. 2006).

ORÉ I.; KVIST P., L.; GRAM S.; CÁCERES A., 1997. Proyecto Inventarios Forestales y Socioeconomía en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Reporte Zona Samiria. Convenio PPS-WWF/DK-RVAU. Informe Técnico. 32 p.

- QUEROL D. 1988. Recursos Genéticos, nuestro tesoro olvidado: aproximación Técnica y Socioeconómica. Industrial Gráfica. S.A. Lima, Perú. 218 p.
- RAMIREZ L.; ENRIQUEZ G. 1987. Herencia de algunas características del fruto de cacao. En: 10º Conferencia Internacional de Investigación en Cacao. República Dominicana. Procc. 10º Conf. Int. Inv. Cacao.
- RUIZ S., M. 1995. Caracterización de *Lycopersicon spp.* Tesis Magister Scientiae. UNALM. La Molina. 109 p.
- SANCHEZ M., G.; PARELLADA. 1971. Diccionario de Genética. Ed. Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro. La Habana. 165 p.
- SEMINARIO J. 1993. Terminología usada en recursos Filogenéticos. Asociación "Obispo Martínez Compañón". Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 64 p.
- SEVILLA R.; HOLLE M. 1995. Recursos Genéticos Vegetales. Universidad Nacional Agraria La Molina, Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 301 p.
- SOKAL R., R.; ROHLF J., F. 1995. Biometría: los principios y la práctica de la estadística de la investigación biológica. 3ro edición Freeman del W.H. y Co.: Nueva York. 887 pp. ISBN: 0-7167-2411-1.
- VILLACHICA H. 1996. Frutales y Hortalizas promisorias de la Amazonia T.C.A Secretaria Pro – Tempore. Lima, Perú. 3 367 p.

IX. ANEXOS

9.1. Comportamiento de los caracteres cuantitativos en frutos de aguaje en tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Cuadro 53. Estimación de la estadística descriptiva en frutos de aguaje de la procedencia Patria Nueva

PLANTA	P.F	D.E.F	L.M.F	P.E.M.F	P.S	D.E.S	L.M.S	N
P ₁	48.60	4.10	5.11	26.80	21.80	2.93	3.81	10
P ₂	43.20	3.80	5.14	23.20	20.00	2.75	3.87	10
P ₃	39.80	3.65	4.62	22.00	17.20	2.62	3.28	10
P ₄	40.40	3.77	4.91	20.60	19.80	2.80	3.65	10
P ₅	43.20	3.93	4.59	22.80	20.40	2.79	3.45	10
P ₆	34.00	3.72	3.93	19.00	15.00	2.65	2.90	10
P ₇	26.40	3.23	4.37	15.20	11.20	2.39	3.18	10
P ₈	27.00	3.20	4.49	14.80	12.20	2.40	3.19	10
P ₉	37.60	3.67	4.55	19.60	18.00	2.75	3.35	10
P ₁₀	39.20	3.51	5.15	19.80	19.40	2.68	3.85	10
P ₁₁	43.60	4.06	4.23	21.80	21.60	3.14	3.34	10
P ₁₂	39.00	3.55	5.29	20.20	18.00	2.63	3.85	10
P ₁₃	33.00	3.53	4.46	17.20	15.80	2.64	3.42	10
P ₁₄	53.80	4.41	4.56	25.40	28.40	3.39	3.68	10
P ₁₅	39.80	3.77	4.65	23.80	16.00	2.56	3.21	10
P ₁₆	33.40	3.63	4.29	15.60	17.80	2.83	3.32	10
P ₁₇	20.60	3.08	3.73	10.00	10.60	2.34	2.79	10
P ₁₈	25.00	3.60	3.37	12.60	12.40	2.78	2.56	10
P ₁₉	38.60	3.84	4.20	19.60	19.00	2.94	3.30	10
P ₂₀	45.60	3.83	5.12	26.00	19.60	2.74	3.74	10
P ₂₁	36.20	3.75	4.35	21.20	15.00	2.58	3.27	10
P ₂₂	33.80	3.66	4.33	21.80	12.00	2.38	3.08	10
P ₂₃	33.00	3.34	4.84	18.00	15.00	2.50	3.63	10
P ₂₄	38.80	3.95	4.01	21.20	17.60	2.90	3.13	10
P ₂₅	40.20	3.71	4.70	22.80	17.40	2.66	3.63	10
P ₂₆	45.80	3.89	5.05	27.80	18.00	2.74	3.69	10
P ₂₇	25.40	3.08	4.87	16.40	9.00	1.86	3.01	10
Promedio	37.22	3.68	4.55	20.19	16.97	2.68	3.38	Total
Desv. Stand.	8.47	0.33	0.51	4.81	4.93	0.34	0.47	Frutos
CV (%)	22.76	8.92	11.28	23.80	29.06	12.80	13.82	270
P.F	: Peso de fruto			P.S	: Peso de semilla			
D.E.F	: Diámetro ecuatorial de fruto			D.E.S	: Diámetro ecuatorial de semilla			
L.M.F	: Longitud meridional de fruto			L.M.S	: Longitud meridional de semilla			
P.E.M.F	: Peso de exo/ mesocarpo de fruto			N	: Número de frutos			

Cuadro 54. Estimación de la estadística descriptiva en frutos de aguaje de la procedencia Nueva Requena

PLANTA	P.F	D.E.F	L.M.F	P.E.M.F	P.S	D.E.S	L.M.S	N
P ₁	52.00	4.27	4.43	25.00	27.00	3.32	3.46	10
P ₂	57.40	4.23	5.04	29.40	28.00	3.21	4.05	10
P ₃	38.20	3.91	4.02	17.20	21.00	3.04	3.36	10
P ₄	39.80	3.89	4.38	17.20	22.60	3.16	3.49	10
P ₅	26.60	3.41	3.89	11.60	15.00	2.73	3.12	10
P ₆	32.80	3.73	4.00	14.40	18.40	2.90	3.33	10
P ₇	37.20	3.64	4.57	15.40	21.80	2.92	3.64	10
P ₈	25.80	3.30	3.91	12.20	13.60	2.54	3.13	10
P ₉	29.40	3.43	4.18	14.80	14.60	2.61	3.32	10
P ₁₀	31.80	3.62	4.08	15.60	16.20	2.77	3.29	10
P ₁₁	23.40	3.39	3.34	11.20	12.20	2.63	2.66	10
P ₁₂	41.60	3.81	4.73	20.60	21.00	2.88	3.87	10
P ₁₃	33.00	3.71	4.26	16.00	17.00	2.84	3.19	10
P ₁₄	33.40	3.49	4.51	16.60	16.80	2.63	3.55	10
P ₁₅	33.80	3.57	4.53	15.60	18.20	2.73	3.45	10
P ₁₆	27.80	3.47	4.08	14.00	13.80	2.63	3.07	10
P ₁₇	18.40	2.91	3.82	7.80	10.60	2.29	2.93	10
P ₁₈	35.20	4.07	3.76	15.60	15.60	2.47	2.37	10
P ₁₉	29.00	3.21	4.61	15.40	13.80	2.29	3.49	10
P ₂₀	38.00	3.84	4.31	15.20	22.80	3.09	3.58	10
P ₂₁	53.60	4.24	5.05	25.60	28.00	3.34	3.84	10
P ₂₂	28.00	3.49	4.01	11.00	18.00	2.76	3.24	10
P ₂₃	39.40	3.98	3.94	16.40	23.00	3.18	3.31	10
P ₂₄	41.20	3.56	5.47	20.40	20.80	2.70	4.34	10
P ₂₅	36.00	3.58	4.85	17.60	18.40	2.70	3.67	10
P ₂₆	33.00	3.75	4.23	15.20	17.80	2.94	2.98	10
P ₂₇	47.40	4.06	4.53	24.20	23.20	3.10	3.59	10
P ₂₈	35.60	3.61	4.42	15.20	20.40	2.88	3.72	10
P ₂₉	34.40	3.59	4.57	15.80	18.40	2.75	3.49	10
P ₃₀	31.60	3.54	4.54	14.20	17.40	2.76	3.39	10
P ₃₁	47.40	3.95	4.82	19.60	27.80	3.12	4.04	10
P ₃₂	48.20	4.06	5.24	26.80	21.40	2.85	3.80	10
Promedio	36.26	3.70	4.38	16.96	19.21	2.84	3.43	Total
Desv. Stand.	9.81	0.35	0.52	5.41	5.45	0.37	0.51	Frutos
CV (%)	27.06	9.35	11.76	31.92	28.40	13.13	14.75	320
P.F	: Peso de fruto			P.S	: Peso de semilla			
D.E.F	: Diámetro ecuatorial de fruto			D.E.S:	Diámetro ecuatorial de semilla			
L.M.F	: Longitud meridional de fruto			L.M.S:	Longitud meridional de semilla			
P.E.M.F:	Peso de exo/ mesocarpo de fruto			N	: Número de frutos			

Cuadro 55. Estimación de la estadística descriptiva en frutos de aguaje de la procedencia Curimaná

PLANTA	P.F	D.E.F	L.M.F	P.E.M.F	P.S	D.E.S	L.M.S	N
P ₁	30.00	3.61	3.70	16.20	13.80	2.66	2.83	10
P ₂	43.60	3.68	5.22	22.40	21.20	2.77	4.10	10
P ₃	42.80	3.90	4.55	21.00	21.80	2.94	3.69	10
P ₄	32.20	3.56	4.19	16.80	15.40	2.65	3.06	10
P ₅	36.40	3.50	4.96	18.20	18.20	2.64	3.99	10
P ₆	40.40	3.79	4.67	20.40	20.00	2.84	3.61	10
P ₇	31.20	3.42	4.47	17.20	14.00	2.57	3.25	10
P ₈	50.60	4.28	4.56	26.60	21.58	3.22	3.53	10
P ₉	43.60	3.75	4.71	23.00	20.60	2.89	3.72	10
P ₁₀	32.00	3.55	4.17	13.20	18.80	2.89	3.27	10
P ₁₁	78.20	4.34	6.65	43.00	35.00	3.10	5.28	10
P ₁₂	51.00	3.97	5.51	27.60	23.40	2.90	4.00	10
P ₁₃	34.80	3.50	4.76	18.40	16.40	2.62	3.55	10
P ₁₄	38.20	3.91	3.94	19.00	19.20	2.99	3.21	10
P ₁₅	47.60	3.97	4.85	20.80	27.60	3.19	4.08	10
P ₁₆	47.00	3.92	4.97	19.80	27.20	3.23	4.12	10
P ₁₇	38.00	3.76	4.42	19.60	18.40	2.80	3.46	10
P ₁₈	45.20	3.92	4.88	21.60	23.60	3.05	4.02	10
P ₁₉	45.40	3.90	4.66	21.60	23.80	3.01	3.82	10
P ₂₀	38.20	3.81	4.19	17.20	21.00	3.04	3.43	10
P ₂₁	44.00	3.64	5.31	21.80	22.20	2.72	4.32	10
P ₂₂	45.80	3.90	4.98	21.00	24.80	3.05	3.95	10
P ₂₃	57.20	4.26	5.16	27.80	29.40	3.18	4.32	10
P ₂₄	38.40	3.85	4.22	18.80	19.60	3.04	3.34	10
P ₂₅	35.60	3.73	4.01	15.00	20.60	3.06	3.36	10
Promedio	42.70	3.82	4.71	21.12	21.50	2.92	3.73	Total
Desv. Stand.	10.95	0.28	0.64	6.18	5.73	0.25	0.58	Frutos
CV (%)	25.66	7.41	13.67	29.25	26.62	8.65	15.56	250
P.F	: Peso de fruto			P.S	: Peso de semilla			
D.E.F	: Diámetro ecuatorial de fruto			D.E.S:	Diámetro ecuatorial de semilla			
L.M.F	: Longitud meridional de fruto			L.M.S:	Longitud meridional de semilla			
P.E.M.F:	Peso de exo/ mesocarpo de fruto			N	: Número de frutos			

9.2. Comportamiento de los caracteres cualitativos en frutos de aguaje de tres poblaciones naturales de la región Ucayali

Cuadro 56. Tabla de contingencia para caracteres cualitativos en frutos de aguaje de la procedencia Patria Nueva

Textura	Color de fruto					TOTAL
	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Int/ext. Naranjaado	Int/ext. Rojizo	Int. Amarillo/ext. Rojizo	
Aceitoso	12	166	2	5	29	214
Harinoso	54	2	0	0	0	56
TOTAL	66	168	2	5	29	270

Cuadro 57. Proporciones de los caracteres cualitativos en frutos de aguaje de la procedencia Patria Nueva

Textura	Color de fruto					TOTAL
	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Int/ext. Naranjaado	Int/ext. Rojizo	Int. Amarillo/ext. Rojizo	
Aceitoso	0.04	0.61	0.01	0.02	0.11	0.79
Harinoso	0.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.21
TOTAL	0.24	0.62	0.01	0.02	0.11	1.00

Cuadro 58. Tabla de contingencia para caracteres cualitativos en frutos de aguaje de la procedencia Nueva Requena

Textura	Color de fruto			TOTAL
	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Int. Amarillo/ext. Rojizo	
Aceitoso	33	169	30	232
Harinoso	85	3	0	88
TOTAL	118	172	30	320

Cuadro 59. Proporciones de los caracteres cualitativos en frutos de aguaje de la procedencia Nueva Requena

Textura	Color de fruto			TOTAL
	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Int. Amarillo/ext. Rojizo	
Aceitoso	0.10	0.53	0.09	0.73
Harinoso	0.27	0.01	0.00	0.28
TOTAL	0.37	0.54	0.09	1.00

Cuadro 60. Tabla de contingencia para caracteres cualitativos en frutos de aguaje de la procedencia Curimaná

Textura	Color de fruto				TOTAL
	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Int/ext. Naranja	Int/ext. Naranja claro	
Aceitoso	30	64	0	19	113
Harinoso	80	46	10	1	137
TOTAL	110	110	10	20	250

Cuadro 61. Proporciones de los caracteres cualitativos en frutos de aguaje de la procedencia Curimaná

Textura	Color de fruto				TOTAL
	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Int/ext. Naranja	Int/ext. Naranja claro	
Aceitoso	0.12	0.26	0.00	0.08	0.45
Harinoso	0.32	0.18	0.04	0.00	0.55
TOTAL	0.44	0.44	0.04	0.08	1.00

9.3. Coordenadas de las tres poblaciones naturales de aguaje en la región Ucayali

Cuadro 62. Altitud, coordenadas y zona de ubicación en la procedencia Patria Nueva de la región Ucayali

PLANTA	ALTITUD (m.s.n.m.)	COORDENADAS		UBICACIÓN (zona)
		X	Y	
P ₁	143	549328	9119238	18M
P ₂	156	549344	9119238	18M
P ₃	156	549305	9119188	18M
P ₄	156	549305	9119188	18M
P ₅	133	549316	9119144	18M
P ₆	133	549340	9119180	18M
P ₇	139	549429	9119266	18M
P ₈	139	549403	9119286	18M
P ₉	139	549403	9119286	18M
P ₁₀	140	549405	9119228	18M
P ₁₁	145	549386	9119210	18M
P ₁₂	144	549363	9119108	18M
P ₁₃	162	549430	9119180	18M
P ₁₄	163	549394	9119122	18M
P ₁₅	170	549377	9119022	18M
P ₁₆	170	549447	9118956	18M
P ₁₇	140	549468	9119164	18M
P ₁₈	148	549526	9119222	18M
P ₁₉	145	549551	9119212	18M
P ₂₀	178	549619	9119160	18M
P ₂₁	178	549612	9119164	18M
P ₂₂	148	549759	9119107	18M
P ₂₃	148	549761	9119104	18M
P ₂₄	200	549973	9119094	18M
P ₂₅	200	549955	9119098	18M
P ₂₆	175	549531	9119084	18M
P ₂₇	175	549488	9118986	18M

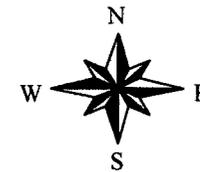
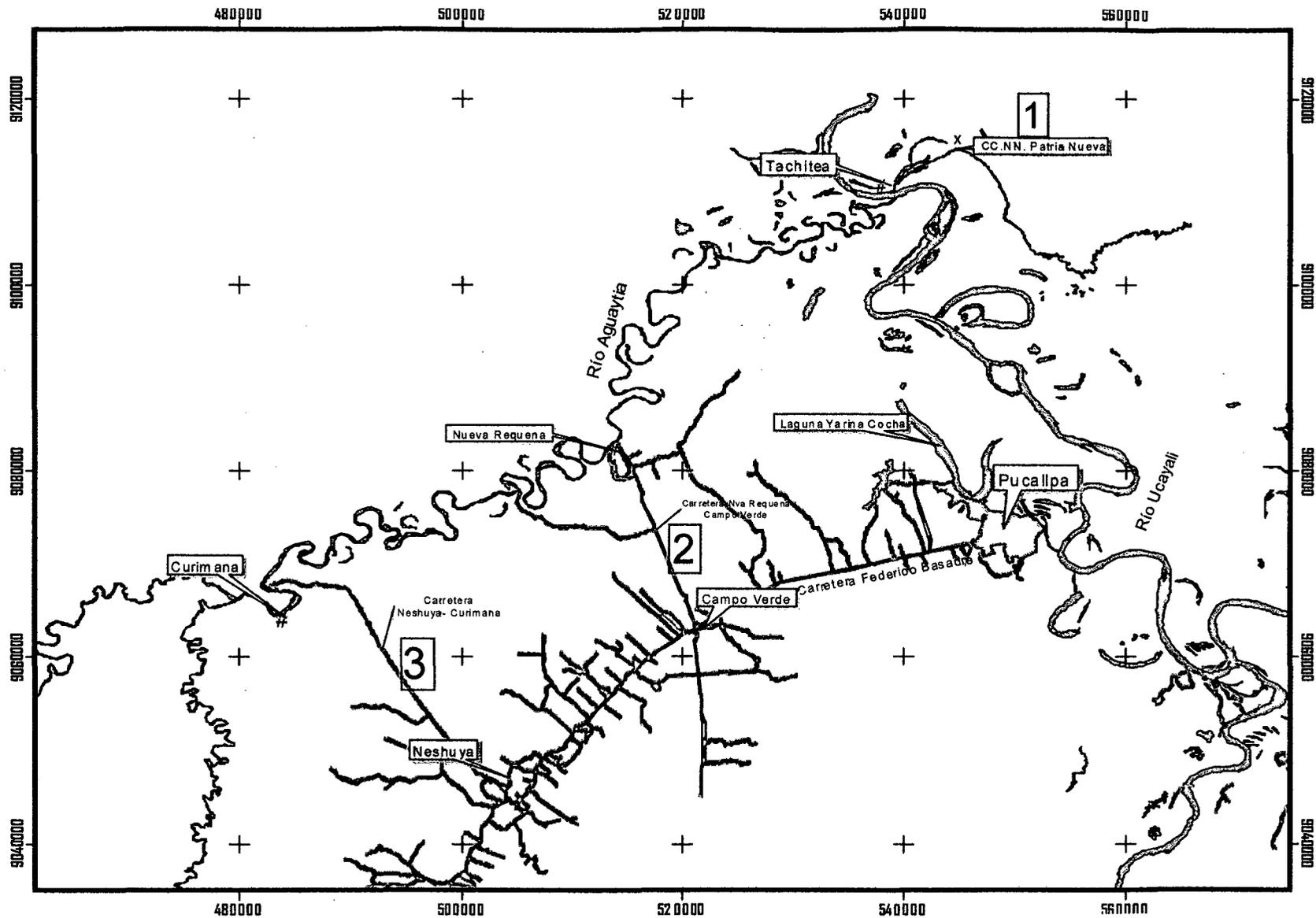
Cuadro 63. Altitud, coordenadas y zona de ubicación en la procedencia Nueva Requena de la región Ucayali

PLANTA	ALTITUD (m.s.n.m.)	COORDENADAS		UBICACIÓN (zona)
		S	W	
P1	185	08° 20.850'	074° 51.185'	18M
P2	185	08° 20.850'	074° 51.185'	18M
P3	185	08° 20.850'	074° 51.185'	18M
P4	185	08° 20.847'	074° 51.219'	18M
P5	195	08° 20.852'	074° 51.217'	18M
P6	197	08° 20.848'	074° 51.208'	18M
P7	197	08° 20.943'	074° 51.263'	18M
P8	200	08° 20.908'	074° 51.330'	18M
P9	210	08° 20.965'	074° 51.397'	18M
P10	215	08° 20.991'	074° 51.415'	18M
P11	215	08° 20.991'	074° 51.415'	18M
P12	183	08° 20.971'	074° 51.407'	18M
P13	183	08° 20.971'	074° 51.407'	18M
P14	179	08° 20.991'	074° 51.415'	18M
P15	189	08° 20.075'	074° 51.446'	18M
P16	190	08° 21.053'	074° 51.518'	18M
P17	190	08° 21.053'	074° 51.379'	18M
P18	195	08° 21.029'	074° 51.393'	18M
P19	202	08° 21.022'	074° 51.408'	18M
P20	215	08° 21.023'	074° 51.373'	18M
P21	230	08° 20.883'	074° 51.089'	18M
P22	203	08° 20.901'	074° 51.074'	18M
P23	203	08° 20.906'	074° 51.089'	18M
P24	199	08° 20.893'	074° 51.086'	18M
P25	203	08° 20.906'	074° 51.089'	18M
P26	212	08° 20.918'	074° 51.112'	18M
P27	212	08° 20.652'	074° 51.127'	18M
P28	218	08° 20.491'	074° 51.200'	18M
P29	245	08° 20.302'	074° 51.097'	18M
P30	245	08° 20.302'	074° 51.097'	18M
P31	255	08° 20.812'	074° 51.029'	18M
P32	199	08° 20.893'	074° 51.086'	18M

Cuadro 64. Altitud, coordenadas y zona de ubicación en la procedencia Curimaná de la región Ucayali

PLANTA	ALTITUD (m.s.n.m.)	COORDENADAS		UBICACIÓN (zona)
		S	W	
P1	190	08° 33.731'	075° 51.737'	18M
P2	250	08° 30.007'	075° 04.449'	18M
P3	250	08° 30.007'	075° 04.449'	18M
P4	250	08° 30.007'	075° 04.449'	18M
P5	268	08° 29.978'	075° 04.481'	18M
P6	265	08° 30.372'	075° 04.312'	18M
P7	270	08° 31.184'	075° 03.769'	18M
P8	229	08° 29.508'	075° 04.683'	18M
P9	229	08° 29.508'	075° 04.683'	18M
P10	228	08° 29.484'	075° 04.655'	18M
P11	228	08° 29.466'	075° 04.649'	18M
P12	229	08° 29.463'	075° 04.610'	18M
P13	220	08° 29.148'	075° 04.858'	18M
P14	220	08° 29.156'	075° 04.845'	18M
P15	225	08° 30.389'	075° 04.259'	18M
P16	250	08° 30.389'	075° 04.259'	18M
P17	250	08° 29.560'	075° 04.699'	18M
P18	203	08° 30.126'	075° 04.475'	18M
P19	203	08° 30.126'	075° 04.475'	18M
P20	203	08° 30.126'	075° 04.475'	18M
P21	210	08° 30.118'	075° 04.484'	18M
P22	210	08° 30.127'	075° 04.444'	18M
P23	220	08° 30.097'	075° 04.523'	18M
P24	220	08° 30.186'	075° 04.515'	18M
P25	253	08° 29.623'	075° 04.662'	18M

Mapa de distribución de aguajales en la región Ucayali - Perú



Leyenda	
#	Centros Poblados
—	Principales Vías
▭	Río Principal
—	Ríos Secundarios
"n"	Presencia de Aguaje

Scale 1 : 16 000

Foto 1. Aguaje tipo rojizo



EX

Foto2. Frutos de aguaje en forma alargada

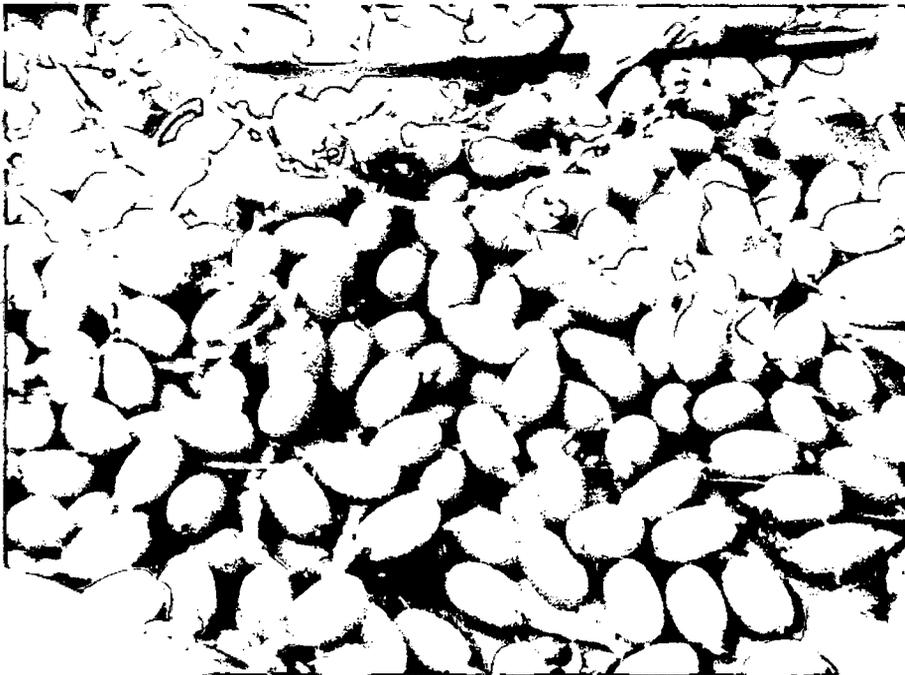


Foto 3. Frutos de aguaje en forma redonda

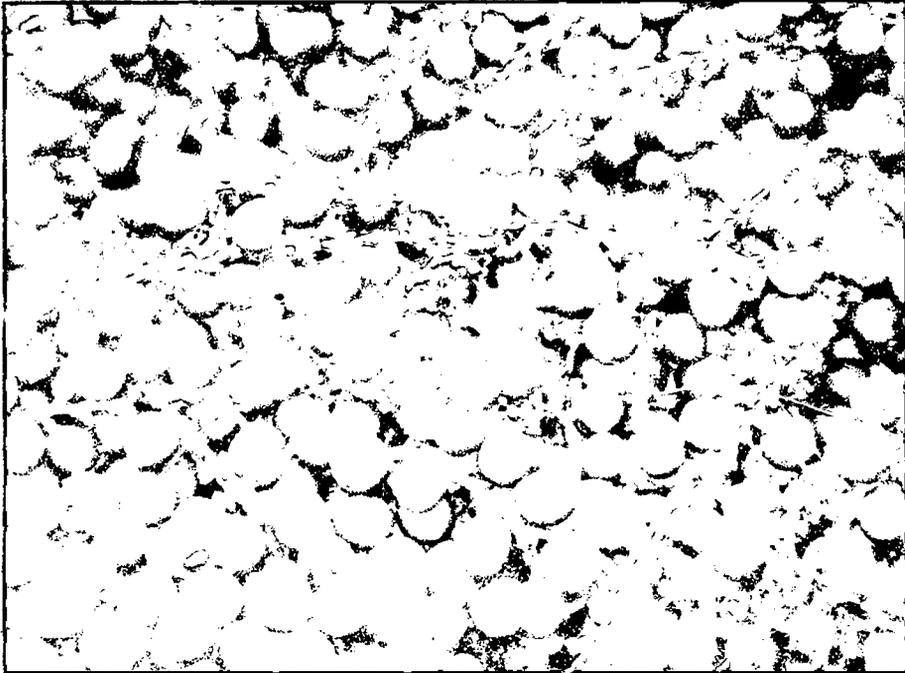


Foto 4. Variabilidad de los frutos de aguaje

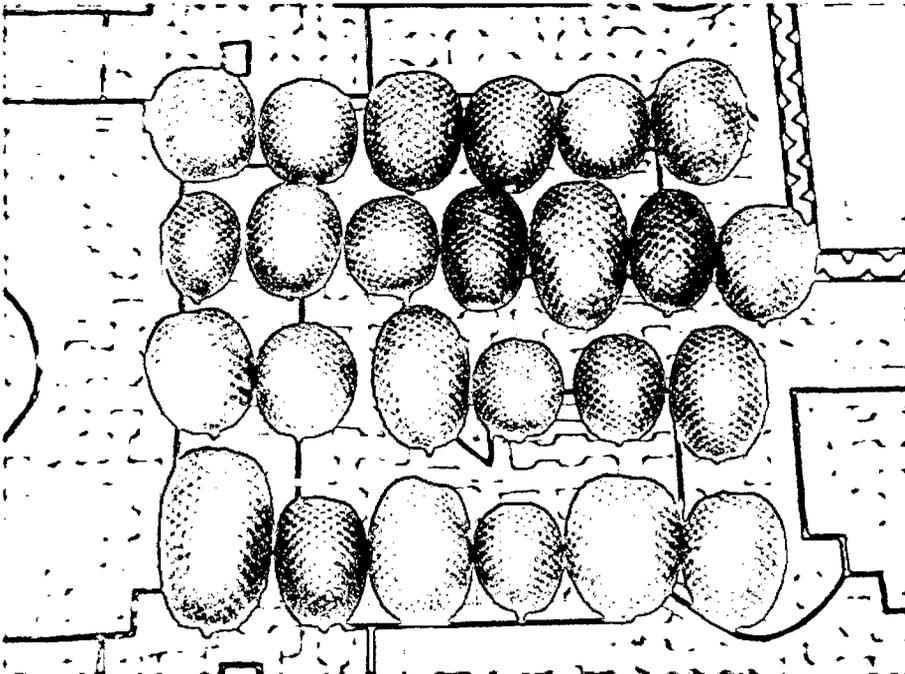


Foto 5. Escudo de la hoja

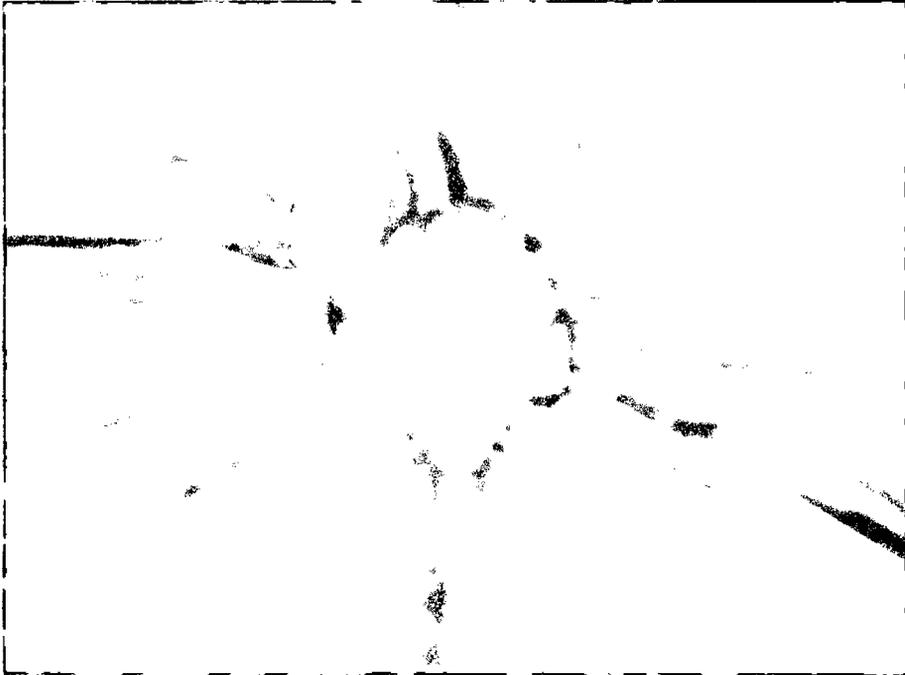


Foto 6. Filotaxia

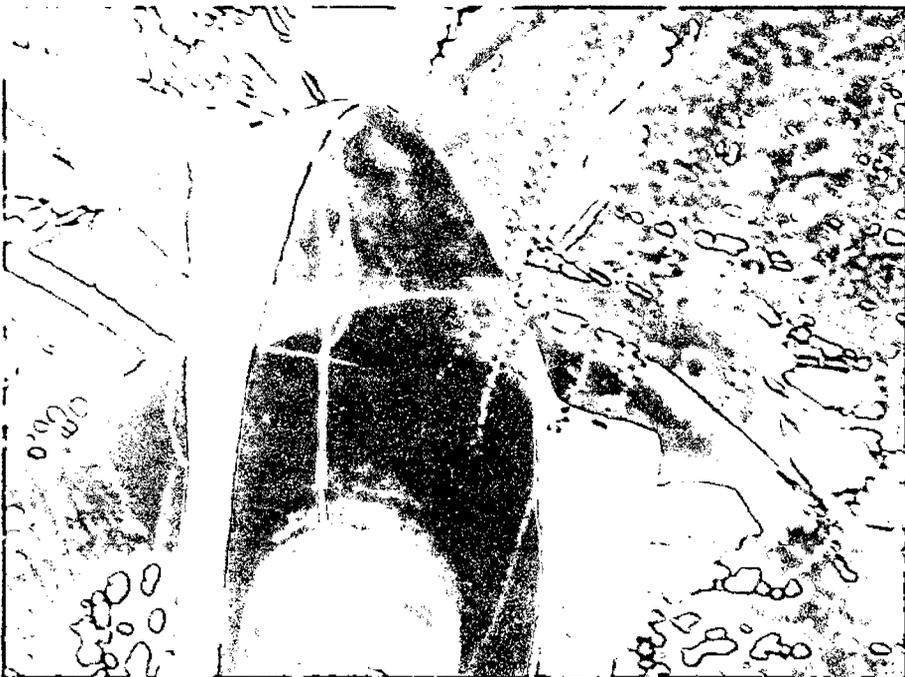


Foto 7. Árbol de aguaje en plena producción de frutos



Foto 8. Ecotipos de aguaje

