



SUBPROYECTO:

“Manejo, Conservación y Uso de los Recursos Genéticos de Frutales amazónicos a través de la Coordinación y Cooperación Institucionales en el marco de la Iniciativa Amazónica”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCION FORESTALES**

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



**Caracterización de la Variación Geográfica - Fenotípica de
Mauritia flexuosa L.F (Aguaje) en 03 Sectores de la Región
Ucayali - Perú**

TESIS para optar el título de INGENIERO FORESTAL

Bach. RAÚL CÉSAR VÁSQUEZ ALEGRÍA

Tingo María - Perú

2007

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 se encuentran varios millones de hectáreas de tierras pantanosas cubiertas por masas puras de palmeras del género *Mauritia* denominados aguajales, que constituyen grandes reservas susceptibles a ser aprovechadas para la producción de aceite comestible, jaleas, néctares, y alimento para ganado. En el Perú el área completa de aguajales es 1 415 100 Ha que representa el 1.10 % del territorio nacional (MINAG, 2005).

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 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 mesocarpio grueso se denominan aguaje carnosos. Por consiguiente existen una variabilidad en lo que respecta a su diversidad genética, y de esta manera es imposible su domesticación; por que, lo que no se conoce no se puede utilizar. Esto ha resultado ser un problema en el caso del germoplasma de la *Mauritia flexuosa* L. F sobre todo en los países que tienen mucha diversidad biológica, como es el caso de nuestro país.

El problema principal de este frutal nativo es el uso inadecuado del recurso genético. El uso adecuado implica, sobre todo, la utilización efectiva de la variación genética en la forma de germoplasma de alta calidad que responde a demandas de los consumidores y productores. En el caso de aguaje, en la actualidad estas condiciones de 'uso adecuado' no se dan, pues no existe germoplasma mejorado. Existen actividades de mejoramiento genético, pero poca coordinación interinstitucional (MINAG, 2005).

En tal sentido la importancia de encontrar si existe o no alguna variación geográfica entre poblaciones naturales de aguaje, radica en que de esta manera podríamos determinar si existe variabilidad entre los frutos para así poder encontrar caracteres diferenciales de ecotipos que cuenten con las

condiciones necesarias para 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.

1.1. Objetivos:

a. General

- Describir la variación geográfica de las características de *Mauritia flexuosa* L. F (aguaje), en tres sectores de la región Ucayali – Perú.

b. Específicos:

- Determinar la variabilidad en los frutos, de cada una de las poblaciones naturales de *Mauritia flexuosa* L. F (aguaje).
- Identificar los caracteres diferenciales entre poblaciones naturales de *Mauritia flexuosa* L. F (aguaje).

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 Maraón, 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 Paolo; por el este se le observa en el Litoral Brasileño; y por el oeste en los Valles del Peidemonte Andino en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

2.1.3. Taxonomía de la especie

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); pibacho (Guayana)

francesa); moriche, muriche (Venezuela); canangucha (Colombia).

Fuente: LOAYZA y ARAUJO (1994).

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 cm o más en Brasil. Con un grosor de 40 a 50 cm diámetro y 10 a 25 m de altura como máximo en el Perú. Conserva el mismo grosor todo el año. 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 hidromorfas

- **Inflorescencias**

Flores dioicas, el macho y la hembra separados en trocos 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 estas 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 ortótropos y estigma sesil (MINAG, 1974).

- **El fruto**

CODESU (2001), manifiesta que el fruto de aguaje es una drupa, de forma redondeada o elíptica, mide 5 a 7cm. 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 (pericarpio) de escamas 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: Comité Conjunto de Expertos de FAO y OMS (1974).

2.1.6. Aspectos generales

El género palmera que ocupa la mas 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 se pone a las varias aplicaciones, 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 domestico 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

GAUTIER y HION (1990), manifiestan 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 (Ponce *et al.*1999; Ponce 2000) y análisis realizados por RUIZ (1991), muestran que 100 g de mesocarpio contiene 18,7 g de carbohidratos y 31 g de lípidos (IIAP, 1997).

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 defoliarían 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 comuneros 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 el 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.

2.1.11. Tecnología de cosecha y poscosecha

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 esta 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 MEJÍA, 1988).

2.1.12. Diversidad genética

Anteriormente se consideraba que existen dos especies del género *Mauritia* (*M. flexuosa* y *M. vinifera* Mart). La primera predomina en los suelos inundados de las áreas bajas, mientras que, la segunda se encuentra 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, con bastante

diversidad genética, 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 coayuda a la diversidad genética (VILLACHICA, 1996).

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

- Dentro de cada ecotipo (shambo, ponguete, carnosos, etc.) pueden haber variaciones en el inicio de producción, la época 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 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 refrescos, chupetes, helados, etc. El fruto tiene diferentes tamaños y formas.

- **Ponguete**

Este aguaje presenta una coloración pálida. Tiene una pulpa delgada, de sabor ácido; generalmente es arenosa. Es utilizado para chupetes, “masa de aguaje”; no es muy apetecible para el consumo de los pobladores.

- **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 carnoso**

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

Además existe un aguaje llamado “shambo azul”, el cual no es un ecotipo, sino una calidad de aguaje, que se obtiene cuando el fruto 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 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 realizado 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).

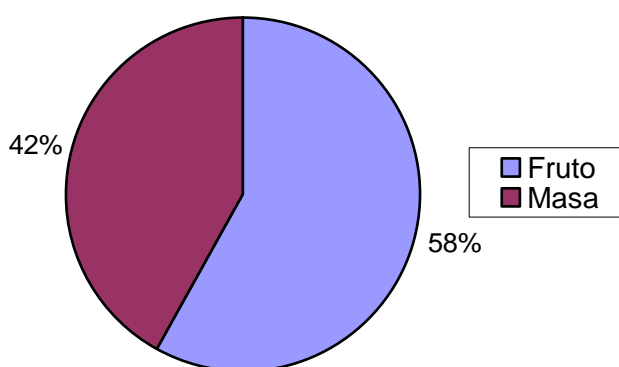


Figura 1. Preferencia en cuanto a demanda de aguaje

La preferencias para adquirir los diferentes ecotipos de aguaje, el 33.33% manifiestan comprar “shambo” y “amarillo común”, el 25% el ecopito “ponguete” y el 9% el ecotipo “rojizo”; sin embargo la preferencia para la

fabricación de chupetes y helados es el “amarillo común” por ser mas barato y contener menos grasa.

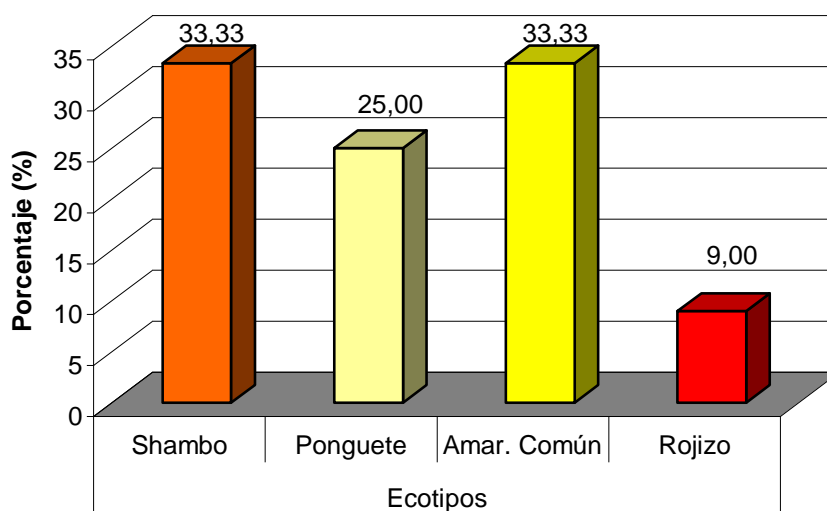


Figura 2. Ecotipo preferido de compra en Pucallpa

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.

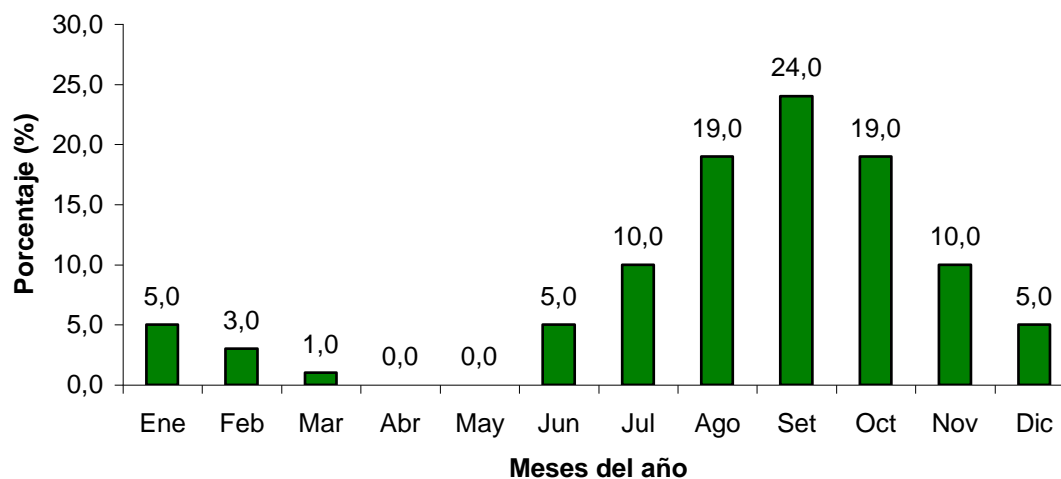


Figura 3. Producción de palmeras hembras con frutos maduros

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; SEMINARIO, 1993; BRETTING y WIDRLECHNER, 1995).

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 estas morfológicas, fisiológicas o citogenéticas y por lo 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.

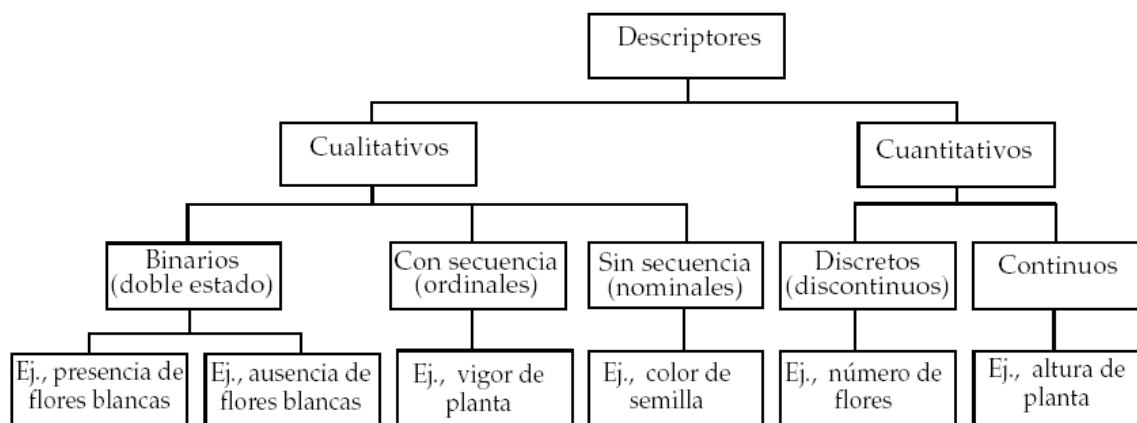
El Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF) define a los descriptores como el registro de caracteres heredables los cuales varían poco cuando son plantas desarrolladas en diferentes medios ambientales (Cooper, Engels y Erison 1994, citado por GONZALES, 1996).

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, 2003

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, BARTLEY y ENRIQUEZ, 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, BARTLEY y ENRIQUEZ, 1980).

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 – MONGE (1971), señala 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.

SEVILLA y HOLLE (1995), también señala que la adaptación es un conjunto de cambios heredables que se producen en una población de un 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 – MONGE (1971), sostiene 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 – MONGE (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 puede ser explicarse 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).

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.

b. 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 el área 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:

a. Patria Nueva

18M 0549328
UTM 9119238
Altitud: 143 msnm

b. Nueva Requena

S 08° 21.053'
W 074° 51.518'
Altitud: 190 msnm

c. Curimaná

S 08° 29.463'
W 075° 04.610'
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

3.2.2. Materiales y herramientas

- Libreta de campo
- Formato de evaluación
- Machete
- Lápices
- Lapiceros
- Serruco
- Wincha
- Cinta diámetro
- Plumones indelebles
- Bolsas plásticas
- Costales
- Brochas
- Pintura
- Pilas

3.2.3. Equipos

- Cámara fotográfica digital
- Vernier manual (200 mm)
- GPS Garmin modelo 12 XL
- Altimetro
- Brújula de SUNNTO modelo KB – 14
- Binoculares
- Subidores para cosecha de frutos
- Balanzas

3.3. Componentes de estudio

El presente estudio está comprendido por frutos de aguaje colectados de poblaciones naturales, donde se encontraron caracteres que distinguen los frutos.

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, 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: peso de 10 frutos (g), diámetro ecuatorial de 10 frutos (cm), longitud meridional de 10 frutos (cm), textura del mesocarpo (10 frutos), color del mesocarpo maduro (10 frutos), peso del exo/ mesocarpo de 10 frutos (g), peso de 10 semillas (g), diámetro ecuatorial de 10 semillas (cm), longitud meridional de 10 semillas (cm), y grosor de pulpa (delgada, semi carnosos y carnosos).

3.4. Observaciones registradas

Se seleccionaron 46 descriptores morfológicos con sus estados y codificaciones (19 cualitativos y 26 cuantitativos), seleccionados de manera provisional del formato de caracterización de *Mauritia flexuosa* L.F, por el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), de Iquitos. Dichos caracteres son:

3.4.1. Caracteres cualitativos

- Estípite distinguible
- Entrenudos con raíces aéreas
- Forma del estípite
- Filotaxia
- Color de la hoja bandera
- Color de la quinta hoja madura
- Presencia de espinas en el foliolo
- Ubicación de espinas en el foliolo
- Forma de espinas
- Tipo de fruto
- Textura mesocarpo
- Color de mesocarpo maduro
- Daño de plagas en estípite
- Daños de plagas en follaje
- Daño de enfermedades en follaje
- Daño de plagas en pecíolo
- Daños de plagas en raquis floral
- Daños de plagas en frutos
- Fumagina en frutos

3.4.2. Caracteres cuantitativos

- Altura del estípite (m)
- Diámetro del estípite (m)
- Longitud de 10 entrenudos (cm)
- Número de hojas funcionales
- Longitud del pecíolo (m)
- Longitud del canal del pecíolo (m)
- Longitud de inserción de foliolos en "Escudo" a inicio de canal del pecíolo (m)
- Diámetro de pecíolo (cm)
- Longitud de raquis de hoja (m)
- Número de foliolos en el "Escudo"
- Número de foliolos en el raquis
- Longitud de foliolo mayor del escudo (m)
- Longitud de foliolo menor del escudo (m)
- Longitud de foliolo mayor de raquis (m)
- Longitud de foliolo menor de raquis (m)
- Número de espinas en 20 cm de foliolo mayor del raquis
- Racimos con frutos formados
- Número de frutos en 5 raquillas
- Peso de fruto por racimo (Kg)
- Peso de 10 frutos (gr)
- Diámetro ecuatorial en 10 frutos (cm)
- Longitud meridional en 10 frutos (cm)

- Peso exo/mesocarpo de 10 frutos (gr)
- Peso semilla de 10 frutos (gr)
- Diámetro ecuatorial de 10 semillas (cm)
- Longitud meridional de 10 semilla (cm)

3.5. Determinación de las observaciones registradas

Para todos los caracteres se utilizaron descriptores seleccionados de la lista de descriptores provisional del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), de Iquitos.

3.5.1. Características cualitativas de la *Mauritia flexuosa* L. F

3.5.1.1. Estípite distinguible

Se refiere al tallo de aguaje, donde se pudo observar si esta enmarañado o limpio (si se puede observar con facilidad).

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.

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. Filotaxia

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, para poder 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 carácter determinó la presencia (haz y/o envés) o ausencia de espinas en el foliolo mayor del raquis, de la siguiente manera:

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 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 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 estípites

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

- 0 = Ausente
- 1 = Bajo
- 2 = Medio
- 3 = Alto

3.5.1.14. Daños 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 en base a la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.1.17. Daños de plagas en raquis floral

Se determinó en base en base a la siguiente escala:

0 = Ausente

1 = Bajo

2 = Medio

3 = Alto

3.5.1.18. Daños de plagas en frutos

Se determinó en base 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 la *Mauritia flexuosa* L. F

3.5.2.1. Altura del estípite (m)

Para determinar este carácter se contó con la ayuda de una soga que fue amarrado en el asiento del subidor y posteriormente medido.

3.5.2.2. Diámetro del estípite (m)

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

3.5.2.3. Longitud de 10 entrenudos (cm)

Se refiere a los 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 descriptor 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.

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

Este descriptor se refiere al espacio que existe entre la inserción de folíolos en el escudo y el inicio del canal del pecíolo.

3.5.2.8. Diámetro de pecíolo (cm)

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

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.

3.5.2.10. Número de foliolos en el "Escudo"

Este descriptor se refiere al total de foliolos que están intersectados en el escudo.

3.5.2.11. Número de foliolos en el raquis

Se refiere al total de foliolos intersectados en el raquis.

3.5.2.12. Longitud de foliolo mayor del escudo (m)

Este descriptor se refiere a la distancia del foliolo mayor en el escudo.

3.5.2.13. Longitud de foliolo menor del escudo (m)

Se refiere a la distancia del foliolo menor en el escudo.

3.5.2.14. Longitud de foliolo mayor de raquis (m)

Este descriptor se refiere a la distancia del foliolo mayor en el raquis.

3.5.2.15. Longitud de foliolo menor de raquis (m)

Se refiere a la distancia del foliolo menor en el raquis.

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.

3.5.2.17. Racimos con frutos formados

Se refiere al total de racimos con frutos formados; 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 fruto por racimo (Kg)

Se refiere al peso total de todos los frutos del racimo.

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).

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 poder determinar algunas características mínimas. Así mismo poder conocer la fenología para programar la colecta en el momento de máxima maduración de los frutos.

A fin de caracterizar la estructura poblacional de aguaje en la Comunidad Nativa "Patria Nueva" (Primera población), se realizó un inventario de reconocimiento y al mismo tiempo se realizó el censo de las palmeras hembras existentes en el área de manejo inventariado anteriormente. Se tomó una distancia única para todas las fajas (200 m). Para realizar el inventario y censo se utilizó el diseño de fajas distanciados cada 50 m., estableciéndose un

total de 7 fajas y cada una de ellas tiene una longitud de 200 m. Para el caso del inventario se establecieron parcelas sistemáticamente distribuidos entre las líneas aperturadas para el censo de dimensiones de 10 por 100 m ó 0.1 ha.

Para el caso de la segunda y la tercera población 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), respectivamente, se realizaron visitas previas a las colectas y caracterización en las poblaciones de aguaje, donde se pudo determinar el estado fenológico de los frutos, y determinar 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.

3.6.3. Determinación del tamaño de muestra

Para calcular el tamaño de la muestra se sugiere la metodología siguiente 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 ecuación:

$$n = \frac{4CV^2}{E^2\%} \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

CV = Porcentaje de variación asociado con el descriptor que se considere más variable dentro de la colección. Este valor se puede obtener de investigaciones previas o en la literatura.

E² %= 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%

$$n = \frac{4(25)^2\%}{(10)^2\%}$$

n = 25 (Tamaño mínimo de muestra)

El coeficiente de variabilidad se obtuvo de evaluaciones premilitares en las poblaciones naturales, donde se tomaron los promedios de los caracteres principalmente 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 mencionados anteriormente, para cada uno de los árboles de aguaje, con su respectivo formato y codificación de cada población, debidamente georeferenciado.

El tamaño 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 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 y Excel. Así mismo los caracteres cualitativos fueron expresados en porcentaje (%).

b. Para 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 y BIOMstat. 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.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

Cuadro 1. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos de estípite de aguaje procedentes de 03 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, 6.25% y 4% estípite no distinguible en Nueva Requena y Curimaná respectivamente; 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, ya que según VILLACHICA (1996), manifiesta que el aguaje es una planta heliófila 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 143 msnm, Nueva Requena y Curimaná 190 mnsn y 229 msnm respectivamente, por lo tanto a menor altura mayor probabilidad de inundación del suelo, por ello existe mayor necesidad de raices aéreas o neumatóforas en condiciones hidromorfos las cuales permitan respirar a las raices (CODESU, 2001), es decir existe una alta variabilidad 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, Figura 4).

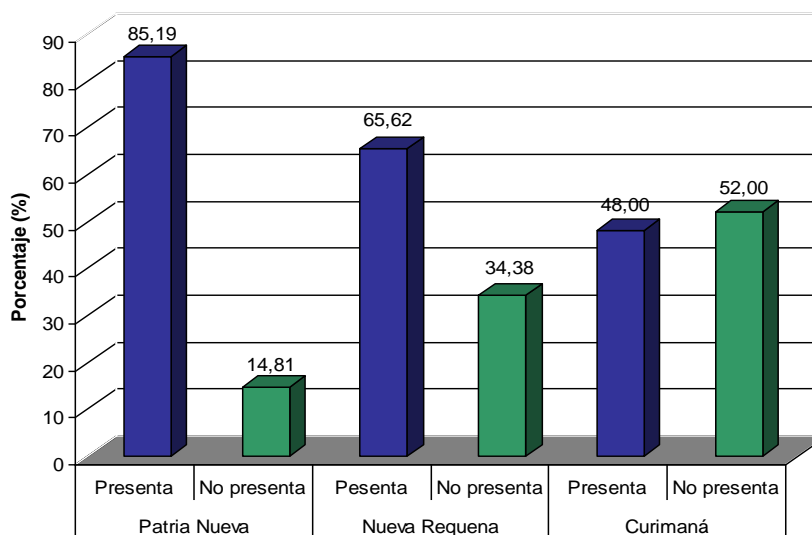


Figura 4. Variación de los entrenudos con raíces aéreas

Cuadro 2. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos respecto a forma de estípite de aguaje procedente de 03 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

En relación a la forma del estípite, se observa que la característica recto obtuvo mayor porcentaje para el aguaje de Curimaná, seguido por Nueva Requena y Patria Nueva 60%, 56.25% y 40.47 % respectivamente, luego la característica ensanchado basal con mayor porcentaje Curimaná, seguido de Patria Nueva y Nueva Requena 4%, 3.7% y 0% 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 (Cuadro 2).

Cuadro 3. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en hojas de aguaje procedentes de 03 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

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 aguajes evaluados presentan verde claro en las tres procedencias, así mismo 3.7% verde caña en Patria Nueva y 8% verde medio en los aguajes procedentes de Curimaná. En relación al color de la 5ta hoja madura 40.74% de aguajes 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 (Cuadro 3).

Cuadro 4. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en folíolos de aguaje procedentes de 03 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 relación a los folíolos de aguaje 74.07% de árboles procedentes de Patria Nueva no presentan espinas, contrariamente 46.88% de agujajes 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 (OLIVA, C. comunicación personal) (Cuadro 4).

Cuadro 5. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en fruto de aguaje procedentes de 03 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 mayor 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, esto puede ser causado por la depredación del aguaje (tumbado de palmeras), esto 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, Figura 5).

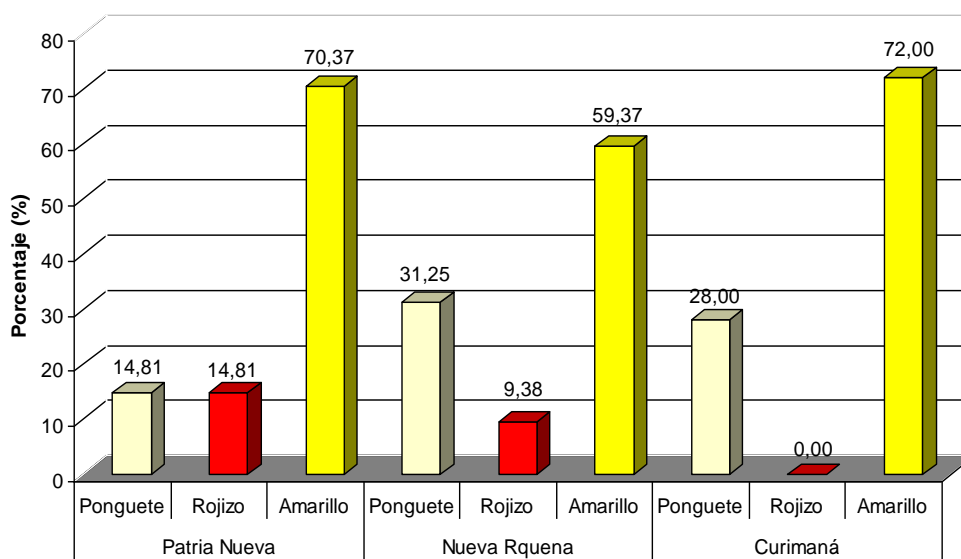


Figura 5. Variación en los ecotipos de frutos

Cuadro 6. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de plagas de aguaje procedentes de 03 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 estípite, sin embargo 7.41% de ataque bajo y medio; en la procedencia Nueva Requena 65.62% no presenta ataque de plagas en el estípite, 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 pecíolo y ausente 100% en la procedencia Curimaná.

Cuadro 7. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de plagas de aguaje procedentes de 03 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, Cuadro 7).

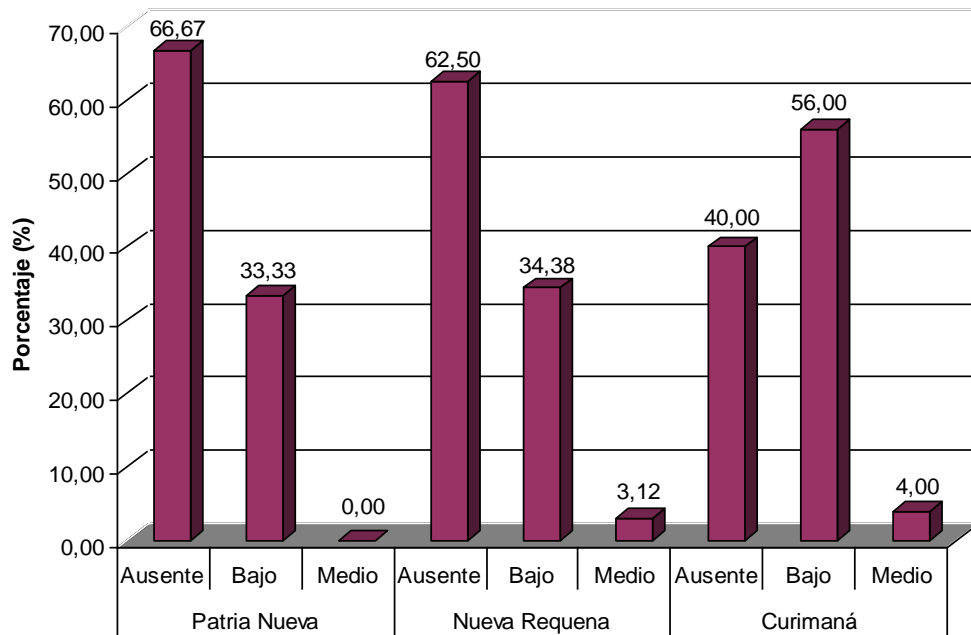


Figura 6. Daño de plagas en raquis floral

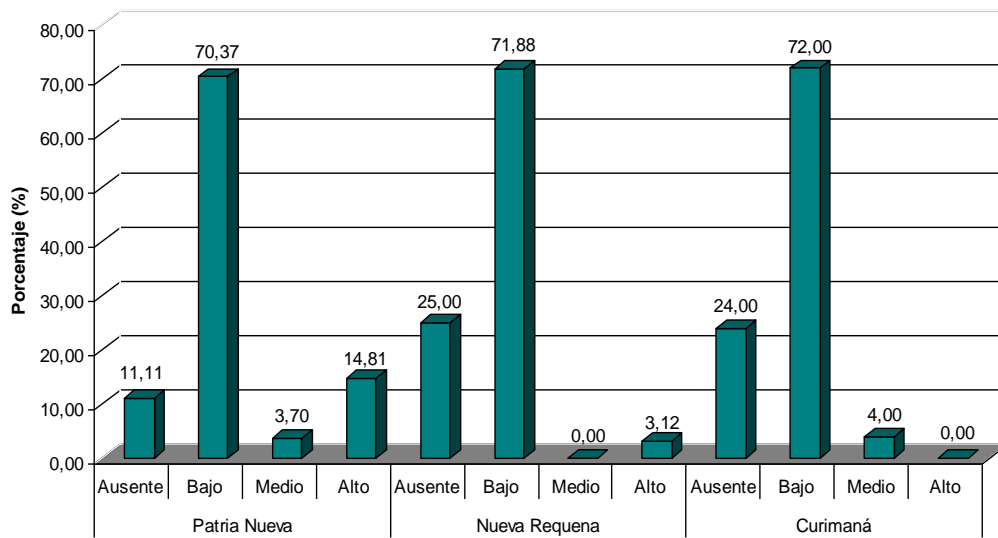


Figura 7. Daño de plagas en los frutos

Cuadro 8. Comportamiento porcentual de los caracteres cualitativos en daño de enfermedades de aguaje procedentes de 03 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, 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 (OLIVA, C. comunicación personal). 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 (OLIVA, C. comunicación personal).

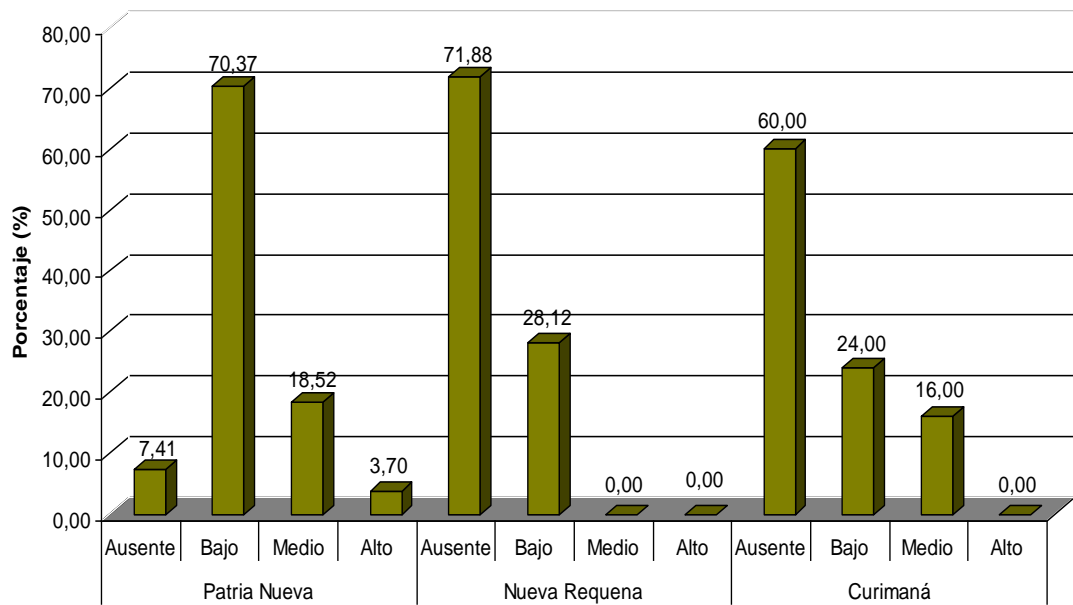


Figura 8. Daño de enfermedades en follaje

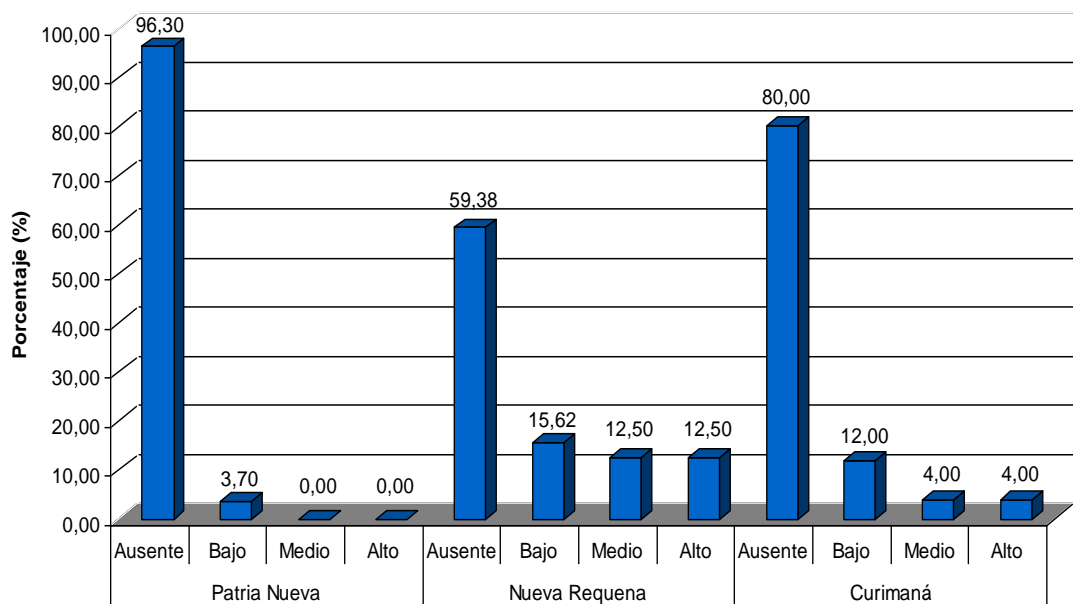


Figura 9. Presencia de Fumagina en frutos

Cuadro 9. Comportamiento de los caracteres cuantitativos en estípite de aguaje procedentes de 03 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
	Des. Estand.	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
	Des. Estand.	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
	Des. Estand.	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 MINISTERIO DE AGRICULTURA (1974), en Perú

dió a conocer que el aguaje 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 aguaje procedente de Curimaná 153.30 cm, sin embargo este último es la de mayor desviación estándar 44.55 cm (Cuadro 9, Figura 12).

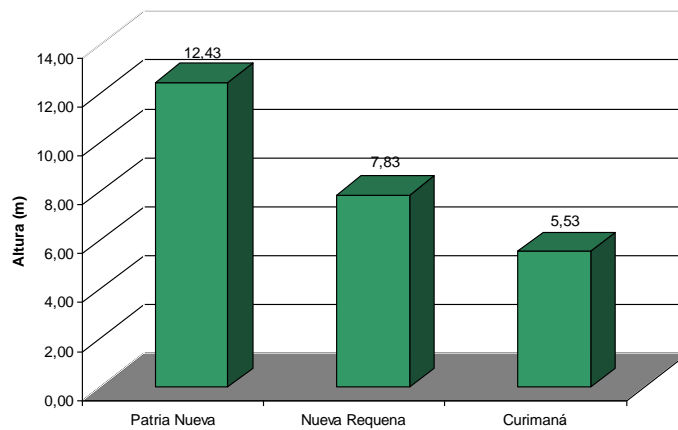


Figura 10. Variación en la altura del estípite

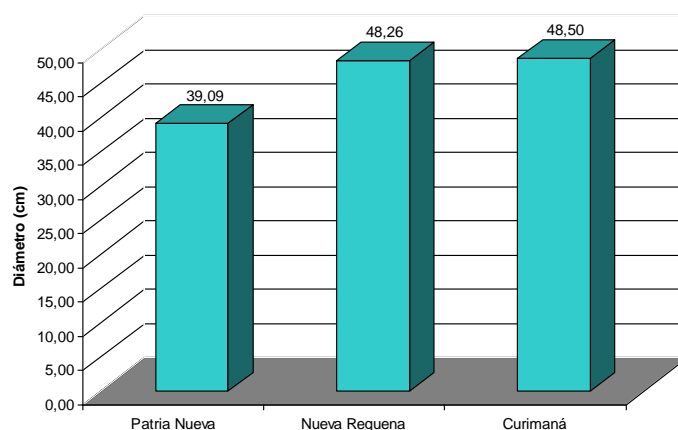


Figura 11. Variación en el diámetro del estípite

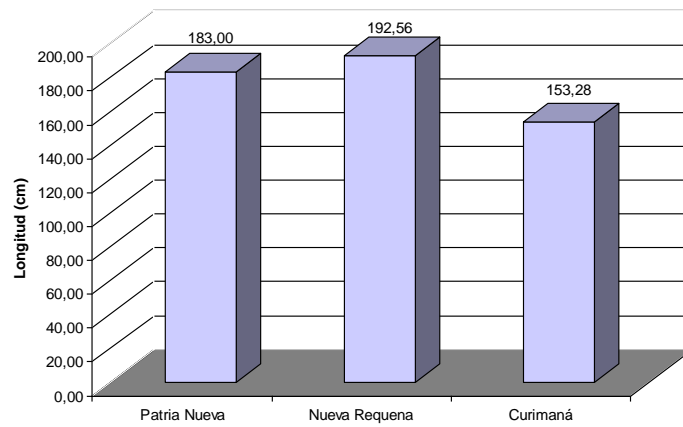


Figura 12. Variación en la longitud de 10 entrenados

Cuadro 10. Comportamiento porcentual de los caracteres cuantitativos en hojas de aguaje procedentes de 03 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
	Des. Estand.	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
	Des. Estand.	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
	Des. Estand.	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; sin embargo 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.

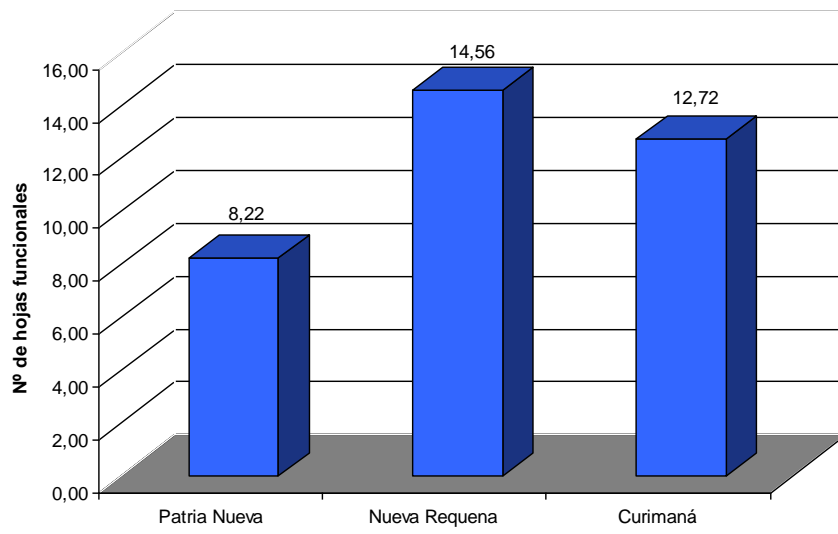


Figura 13. Variación en el número de hojas funcionales

Cuadro 11. Comportamiento de los caracteres cuantitativos en fruto de aguaje procedentes de 03 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
	Des. Estand.	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
	Des. Estand.	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
	Des. Estand.	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, Figura 15).

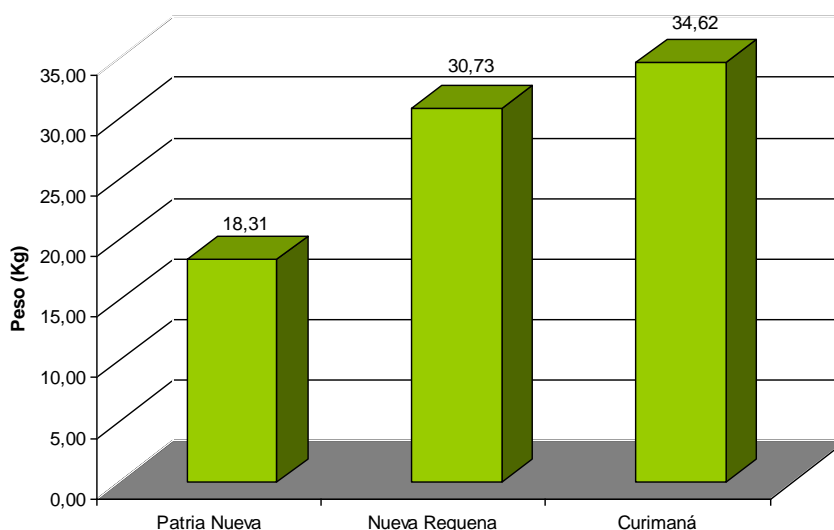


Figura 14. Variación en el peso de frutos/ racimo

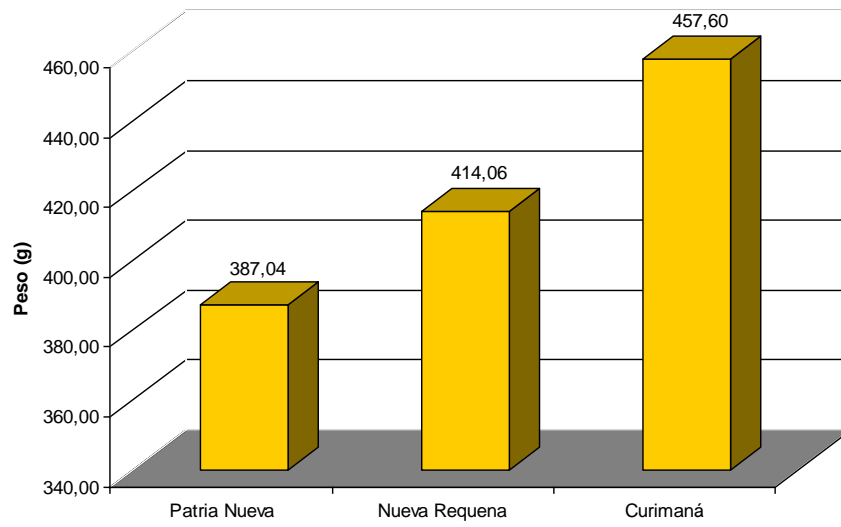


Figura 15. Variabilidad en el peso de 10 frutos

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

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 frutos (cm)	Entre grupos	26	0.95	**
	Dentro de grupos	243	0.02	
	Total	269		
Longitud meridional de frutos (cm)	Entre grupos	26	2.18	**
	Dentro de grupos	243	0.06	
	Total	269		
Peso exo/ mesocarpo de frutos (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.

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
P ₆	34.00						
P ₂₂	33.80						
P ₁₆	33.40						
P ₂₃	33.00						
P ₁₃	33.00						
P ₈	27.00						
P ₇	26.40						
P ₂₇	25.40						
P ₁₈	25.00						
P ₁₇	20.60						

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.

Cuadro 14. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto del agujero 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		
P ₁₂	3.55													l	m	n		
P ₁₃	3.53														m	n		
P ₁₀	3.51															n		
P ₂₃	3.34															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 P₁₄ vs P₁ y P₁₁; sin embargo estas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P₁₄ (4.41 cm) es superior en

diámetro ecuatorial de fruto en comparación con las plantas P₁, P₁₁ (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 P₁₄ vs P₁₇, es decir P₁₄ (4.41 cm) es superior significativamente en diámetro ecuatorial de fruto que P₁₇ (3.08 cm), en la procedencia Patria Nueva.

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 P_{12} , P_{10} , P_2 , P_{20} , P_1 y P_{26} son estadísticamente similares entre sí; sin embargo estas difieren estadísticamente con la P_4 , es decir que las 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 en longitud meridional de fruto comparado con la planta P_4 (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.

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.

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
P ₁₇	10.60								h
P ₂₇	9.00								h
									i
									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 P_{14} vs P_1 , P_{11} , P_5 , P_2 , P_4 , P_{20} , P_{10} y P_{19} ; sin embargo estas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P_{14} (28.40 g) es superior en peso de semilla en comparación con las P_1 , P_{11} , P_5 , P_2 , P_4 , P_{20} , P_{10} y P_{19} (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.

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 P₁₄ vs P₁₁, es decir que la P₁₄ (3.39 cm) es superior en diámetro ecuatorial de semilla comparado con P₁₁ (3.14 cm) en la procedencia Patria Nueva (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P₁₄ vs P₂₇, es decir P₁₄ (3.39 cm) es superior significativamente en diámetro ecuatorial de semilla que P₂₇ (1.86 cm), en la procedencia Patria Nueva.

Cuadro 19. Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla del agujero 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	k
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 P₂, P₁₀, P₁₂, P₁, P₂₀, P₂₆, P₁₄, P₄, P₂₅ y P₂₃ vs P₁₈, es decir P₁₂, P₁₀, P₂, P₂₀, P₁ y P₂₆ (5.29, 5.15, 5.14, 5.12, 5.11 y 5.05 cm) son superiores significativamente en longitud meridional de semilla que P₁₈ (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 frutos (cm)	268	41620.54	0.00	85555.51	0.00
Longitud meridional de frutos (cm)	268	56521.43	0.00	115977.64	0.00
Peso exo/ mesocarpo de frutos (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 el cuadro 20 se observa:

- Que al aplicar 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 agujeros de dicha población son muy variables.

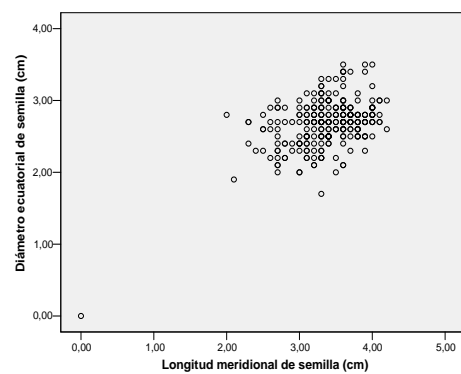
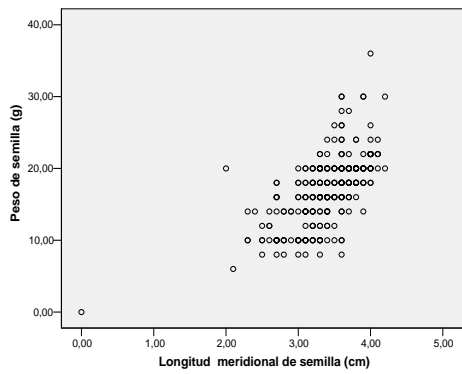
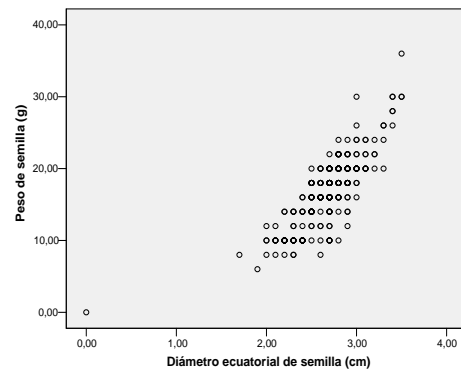
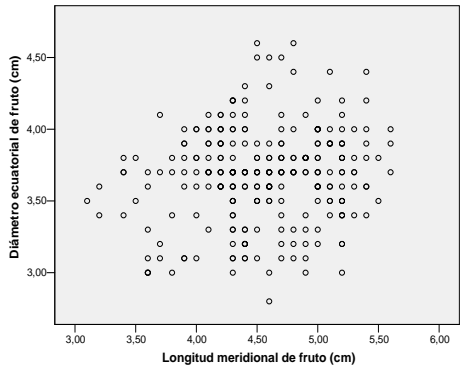
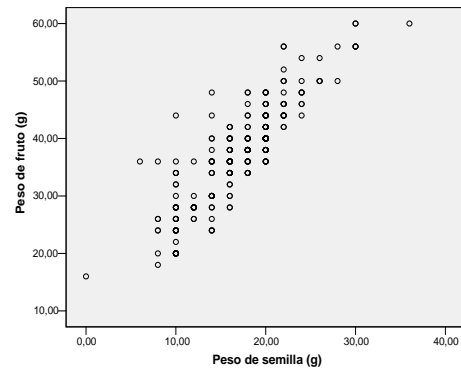
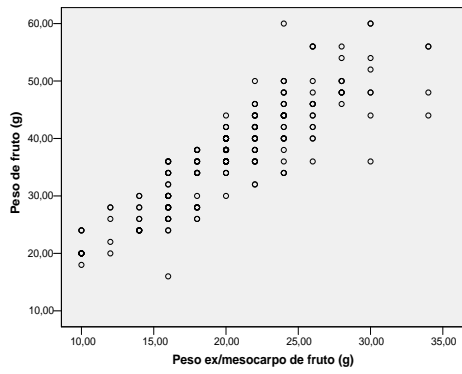
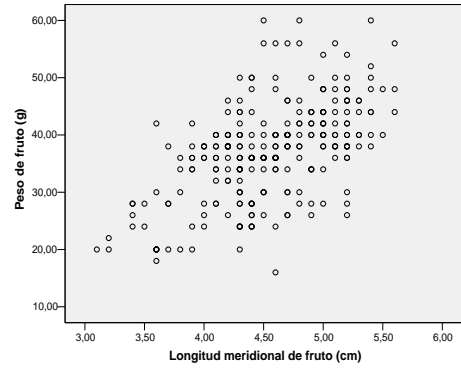
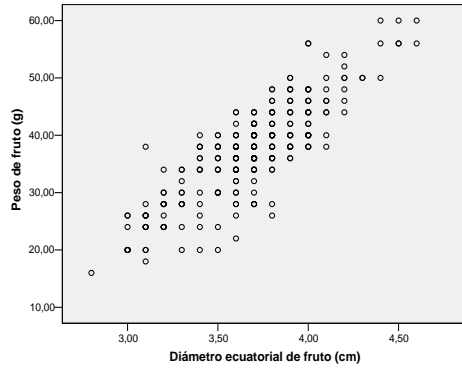
Cuadro 21. Analisis de correlaciones Pearson para frutos del aguaje procedentes de Patria Nueva

FRUTOS	Peso de fruto (g)	Diámetro ecuatorial de frutos (cm)	Longitud meridional de frutos (cm)	Peso exo/ mesocarpo de frutos (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).



Cuadro 22. Prueba G – de la independencia 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 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 Patria Nueva (Cuadro 22, Figura 15).

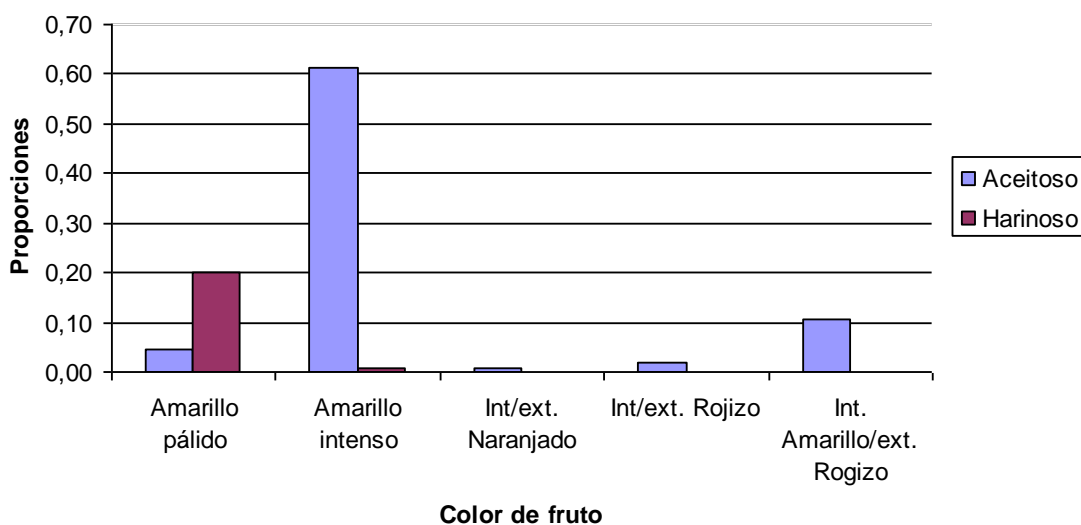


Figura 15. Proporciones entre textura y color de fruto

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 frutos (cm)	Entre grupos	31	0.99	**
	Dentro de grupos	288	0.03	
	Total	319		
Longitud meridional de frutos (cm)	Entre grupos	31	2.15	**
	Dentro de grupos	288	0.06	
	Total	319		
Peso exo/ mesocarpo de frutos (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.

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 P₂ y P₂₁ (57.40 y 53.60 g) son superiores en peso de fruto comparado

con la planta P₁ (52.00 g) en la procedencia Nueva Requena (la explicación es la misma para todas la demás plantas).

- Existe diferencia estadística entre las plantas P₂, P₂₁ vs P₁₇, es decir P₂ y P₂₁ (57.40 y 53.60 g) son superiores significativamente en peso de fruto que P₁₇ (18.40 g), en la procedencia Nueva Requena.

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 el cuadro 25 se observa:

- Que al aplicar la prueba de Duncan no existe diferencia estadística entre las plantas P_1 , P_{21} y P_2 ; sin embargo estas difieren estadísticamente con P_{18} , P_{32} , P_{27} , P_{23} , y P_{31} , es decir que las P_1 , P_{21} y P_2 (4.27, 4.24 y 4.23 cm) son superiores en diámetro ecuatorial de fruto comparado con las plantas P_{18} , P_{32} , P_{27} , P_{23} , 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 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.

En el cuadro 26 se observa:

- Que 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 P₃₂, P₂₁ y P₂ (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 P₂₄ vs P₁₁, es decir P₂₄ (5.47 cm) es superior significativamente en longitud meridional de fruto que P₁₁ (3.34 cm), en la procedencia Nueva Requena.

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										
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 P_2 vs P_{32} , P_{21} y P_1 ; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre si, es decir que la P_2 (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.

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		
P ₁₃	17.00						f	g	h	i	
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										
P ₁₇	10.60										

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 P₂₇, P₂₃, P₂₀, P₄, P₇, P₃₂,

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.

Cuadro 29. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla del aguaje 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	k									
P ₃₀	2.76							g	h	i	j	k	l								
P ₂₂	2.76							g	h	i	j	k	l								
P ₂₉	2.75							g	h	i	j	k	l								
P ₁₅	2.73								h	i	j	k	l								
P ₅	2.73								h	i	j	k	l								
P ₂₅	2.70								h	i	j	k	l								
P ₂₄	2.70								h	i	j	k	l								
P ₁₆	2.63									i	j	k	l								
P ₁₄	2.63									i	j	k	l								
P ₁₁	2.63									i	j	k	l								
P ₉	2.61										j	k	l								
P ₈	2.54											k	l	m							
P ₁₈	2.47												l	m							
P ₁₉	2.29													m							
P ₁₇	2.29													m							

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 P₂₁, P₁, P₂, P₂₃, P₄, P₃₁, P₂₇ y P₂₀ (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 P₃

(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.

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	k								
P ₆	3.33									i	j	k	l							
P ₉	3.32									i	j	k	l	m						
P ₂₃	3.31										j	k	l	m	n					
P ₁₀	3.29										j	k	l	m	n					
P ₂₂	3.24											k	l	m	n	o				
P ₁₃	3.19											k	l	m	n	o	p			
P ₈	3.13												l	m	n	o	p			
P ₅	3.12													m	n	o	p			
P ₁₆	3.07														n	o	p			
P ₂₆	2.98														n	o	p			
P ₁₇	2.93															o	p			
P ₁₁	2.66																p			
P ₁₈	2.37																			q

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 P₂, P₃₁ y P₁₂ (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 frutos (cm)	318	62342.82	0.00	127338.46	0.00
Longitud meridional de frutos (cm)	318	74941.73	0.00	156463.95	0.00
Peso exo/ mesocarpo de frutos (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 el cuadro 31 se observa:

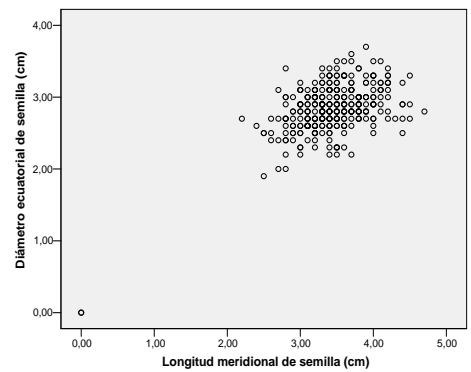
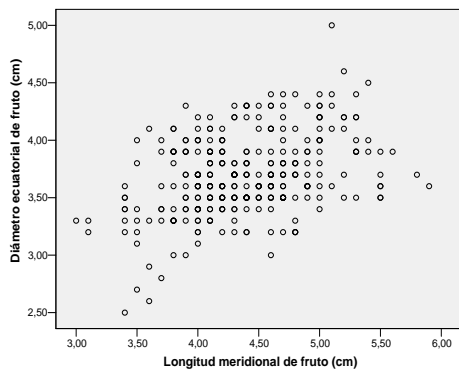
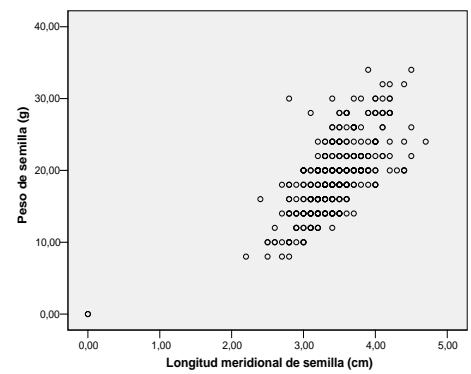
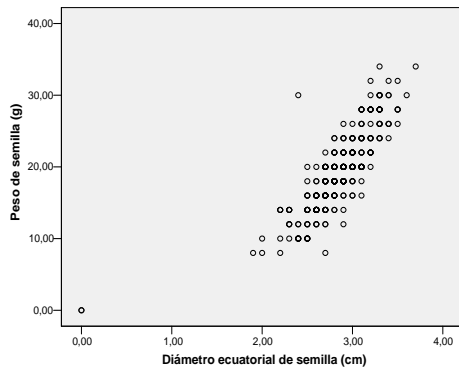
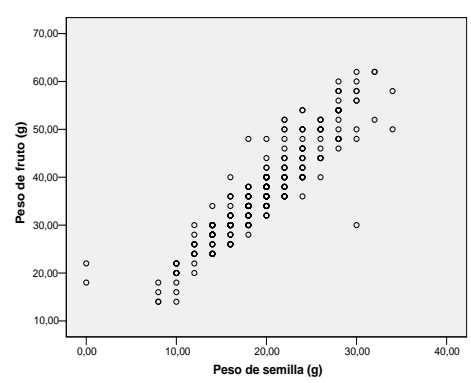
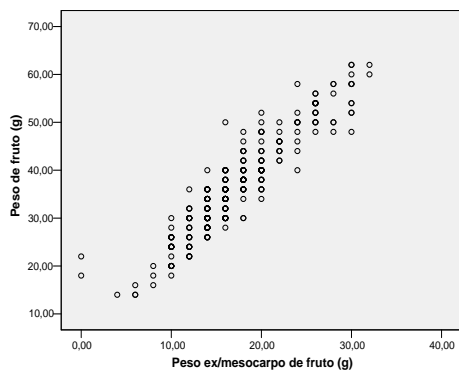
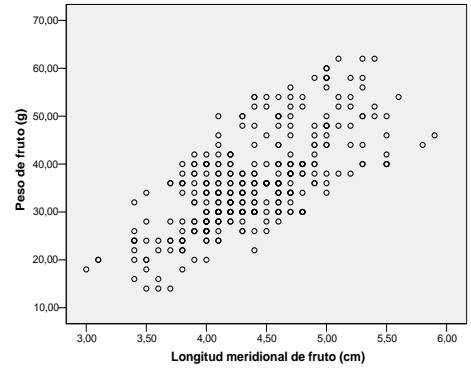
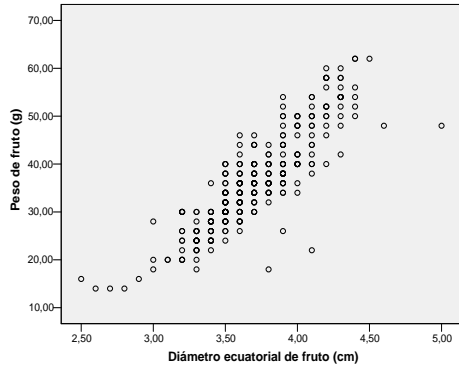
- Que al aplicar la prueba de Bondad de ajuste (G – Test) se encontró $P = 0.00$ para todas las variables de fruto; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un $\alpha = 0.05$ que los datos de frutos en la población Nueva Requena no se ajustan a una distribución POISSON y BINOMIAL,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

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

FRUTOS	Peso de fruto (g)	Diámetro ecuatorial de frutos (cm)	Longitud meridional de frutos (cm)	Peso exo/ mesocarpo de frutos (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).



Cuadro 33. Prueba G – de la independencia para textura y color de fruto del 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).

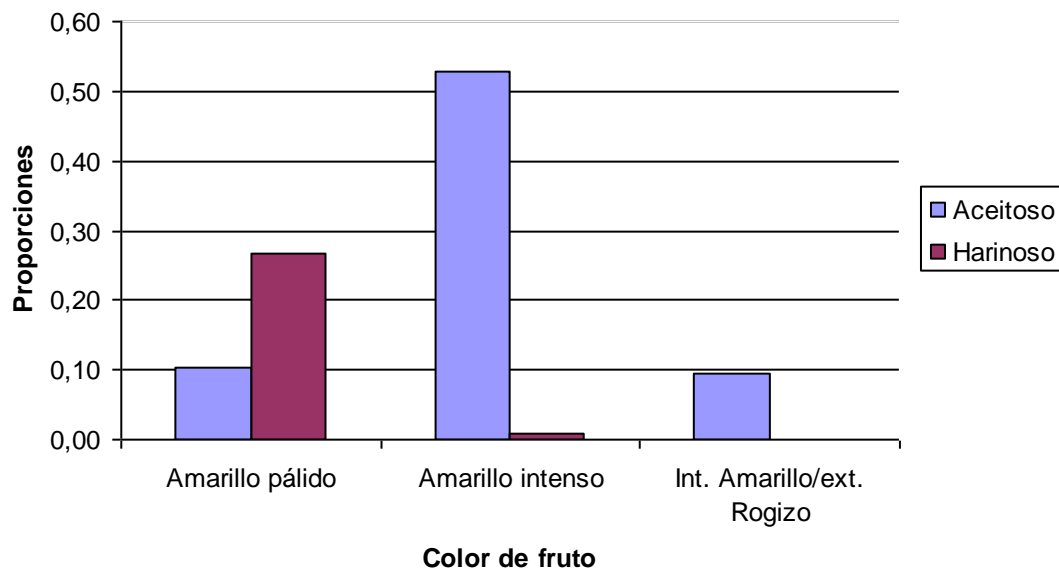


Figura 16. Proporciones entre textura y color de fruto

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 frutos (cm)	Entre grupos	24	0.58	**
	Dentro de grupos	225	0.03	
	Total	249		
Longitud meridional de frutos (cm)	Entre grupos	24	3.69	**
	Dentro de grupos	225	0.07	
	Total	249		
Peso exo/ mesocarpo de frutos (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.

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 el cuadro 35 se observa:

- Que al aplicar 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 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.

Cuadro 37. Prueba de Duncan para longitud meridional de fruto del agujero 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 P₁₁ vs P₁₂ y P₂₁; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P₁₁ (6.65 cm); es superior en longitud meridional de fruto en

comparación con P₁₂ y P₂₁ (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 P₁₁ vs P₁, es decir P₁₁ (6.65 cm) es superior significativamente en longitud meridional de fruto que P₁ (3.70) en la procedencia Curimaná.

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 P_{11} vs P_{23} , P_{12} y P_8 ; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P_{11} (43.00 g) es superior en peso de exo/ mesocarpo de fruto en comparación con P_{23} , P_{12} y P_8 (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.

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 P₁₁ vs P₂₃, P₁₅ y P₁₆; sin embargo estas últimas no difieren estadísticamente entre sí, es decir que la P₁₁ (35.00 g) es superior en peso de semilla en comparación con P₂₃, P₁₅ y P₁₆ (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 P₁₁ vs P₁, es decir P₁₁ (35.00 g) es superior significativamente en peso de semilla que P₁ (13.80 g) en la procedencia Curimaná.

Cuadro 40. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de semilla del agujero 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.

Cuadro 41. Prueba de Duncan para longitud meridional de semilla del agujero 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	k	
P ₂₄	3.34								h	i	j	k	
P ₁₀	3.27									i	j	k	
P ₇	3.25									i	j	k	
P ₁₄	3.21										j	k	
P ₄	3.06											k	l
P ₁	2.83												l

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 P₁₁ vs P₁, es decir P₁₁ (5.28 cm) es superior significativamente en longitud meridional de semilla que P₁ (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 frutos (cm)	248	34938.80	0.00	73408.09	0.00
Longitud meridional de frutos (cm)	248	44906.34	0.00	94249.40	0.00
Peso exo/ mesocarpo de frutos (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 el cuadro 42 se observa:

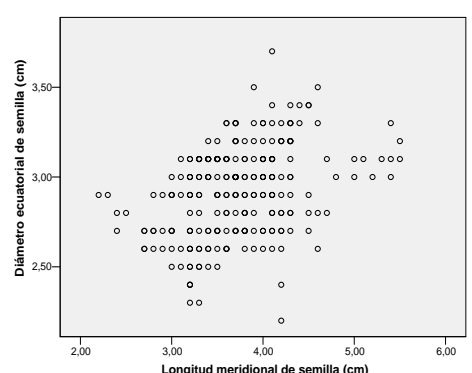
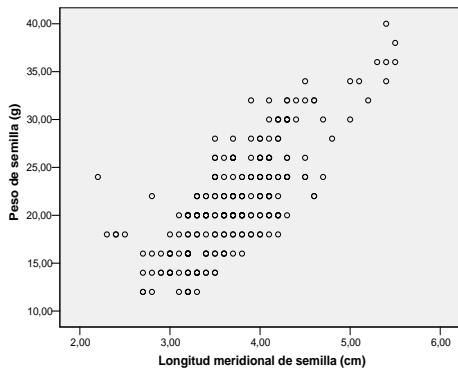
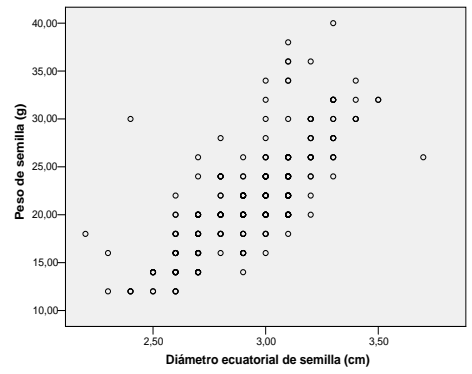
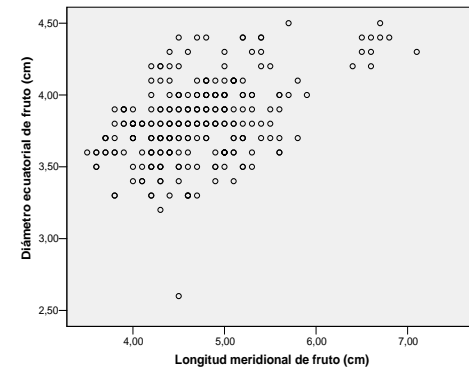
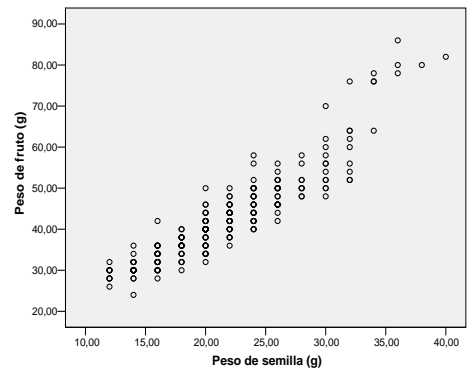
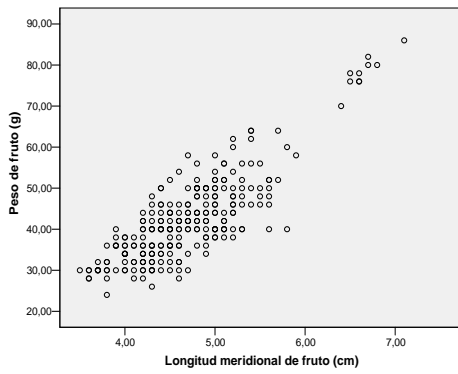
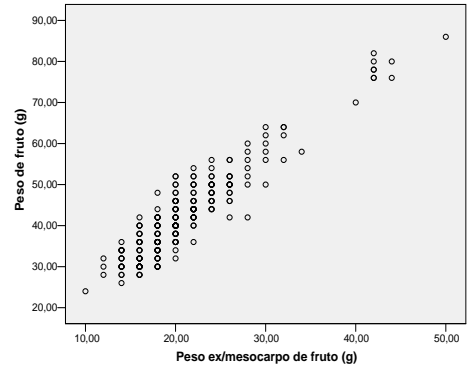
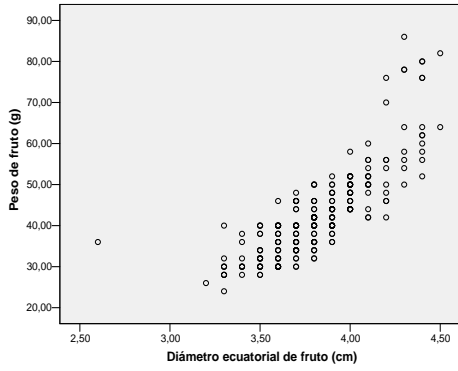
- Que al aplicar la prueba de Bondad de ajuste (G – Test) se encontró $P = 0.00$ para todas las variables de fruto; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un $\alpha = 0.05$ que los datos de frutos en la población Curimaná no se ajustan a una distribución POISSON y BINOMIAL, indicando de esta manera que los agujeros 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 frutos (cm)	Longitud meridional de frutos (cm)	Peso exo/ mesocarpo de frutos (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).



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).

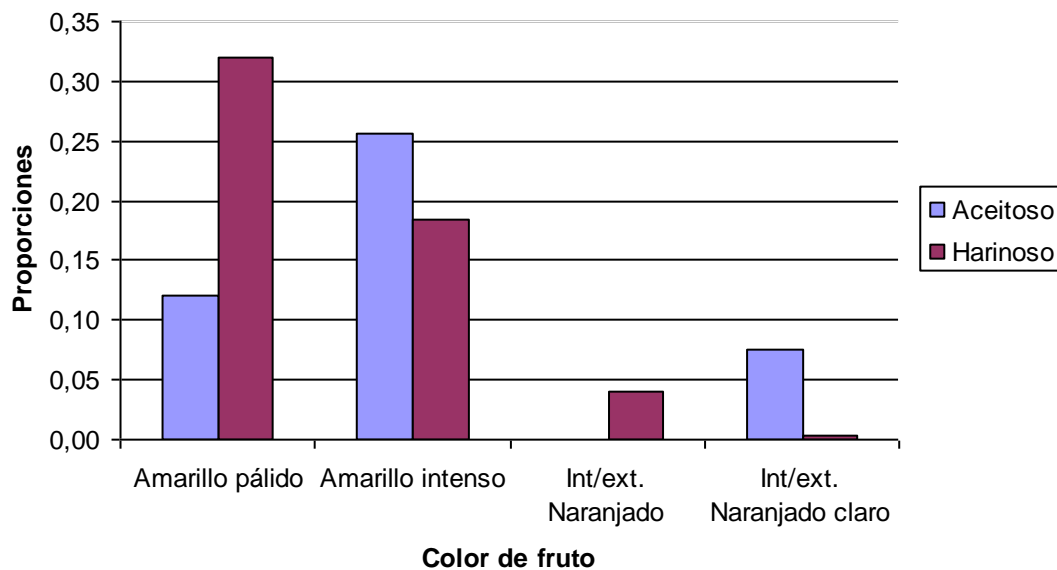


Figura 17. Proporciones entre textura y color de fruto

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 – MONGE (1971), señala 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.

SEVILLA y HOLLE (1995), también señala que 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. Determinación de los caracteres diferenciales entre poblaciones naturales de aguaje

Cuadro 45. Resumen de los análisis de variancia para frutos de aguaje procedente de 03 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 frutos (cm)	Entre grupos	2	1.50	**
	Dentro de grupos	837	0.10	
	Total	839		
Longitud meridional de frutos (cm)	Entre grupos	2	7.70	**
	Dentro de grupos	837	0.31	
	Total	839		
Peso exo/ mesocarpo de frutos (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.

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 entre las procedencias Patria Nueva (37.22 g) vs Nueva Requena (36.26 g).

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 entre las procedencias Nueva Requena (3.70 cm) vs Patria Nueva (3.68 cm).

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).

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).

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).

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).

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 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 los frutos son características diferenciales entre las poblaciones Patria Nueva, Nueva Requena y Curimaná en la región Ucayali. Dichos resultados contradicen con ICRAF (2006), quienes manifiestan que existe poca variabilidad entre poblaciones el cual se debe principalmente al flujo alélico, que ejerce un efecto homogenizador, es decir la mayor parte del polen es trasladada a 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.

Esta alta variabilidad entre poblaciones de aguaje es posible debido a la alta deforestación que presenta la región Ucayali por la tala ilegal de maderas, esto a conllevado a la eliminación del dosel forestal razón por la cual los animales 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 – MONGE (1971), sostiene 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 – MONGE (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) 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.
- Existe variabilidad fenotípica en los frutos de aguaje dentro de cada una de las poblaciones naturales en la región de Ucayali.
- Los caracteres cuantitativos de frutos muestran una dependencia altamente significativa, dentro de cada población natural de aguaje, siendo las mejores correlaciones positivas 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, en las procedencias Patria Nueva y Nueva Requena; 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 en la procedencia Curimaná.
- Existe una relación entre textura y color de fruto en tres poblaciones naturales de aguaje en la región Ucayali.

- Los caracteres diferenciales entre las tres poblaciones naturales de aguaje en la región Ucayali son las características cuantitativas de frutos: 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.

VI. RECOMENDACIONES

- Para verificar la variabilidad fenotípica encontrada en las poblaciones naturales de aguaje en la región Ucayali se recomienda realizar un estudio molecular.
- Documentar una base 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 la poblaciones naturales de aguaje, y de esta manera obtener resultados con mas precisión.
- Realizar estudios de caracterización fenotípica de aguaje en otras regiones de la amazonia peruana para poder corroborar nuestros resultados.

VII. RESUMEN

VIII. ABSTRAC

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDER. 2005. Sistematización de la actividad de aguaje en la comunidad nativa Patria Nueva. Pucallpa – región Ucayali Perú
- BEJARANO, P. y 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. <http://www.wwf.dk> [En línea].
- CALZADA, J. 1980. Frutales nativos, librería el estudiante. Lima 320 pág.
- CENTRO MUNDIAL PARA LA AGROFORESTERIA (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 Pág.
- CONSORSIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE UCAYALI (CODESU), 2001. Proyecto Conservación, Manejo y Aprovechamiento Racional del Aguaje en Parcelas Familiares en el Ucayali Medio. Boletín Nº 2 Pucallpa - Perú.
- FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutos. 3 ejemplos de América Latina. Estudio FAO – Montes 44/3 – Roma Pág. 145 – 147.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA (IIAP), 1997.

Programa de Investigación y Aprovechamiento sostenible de la biodiversidad: Plan estratégico a mediano plazo. 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 Pág.

KAHN, F. y MEJIA, K. 1988. Las palmeras de importancia económica en la

Amazonía peruana. Folia Amazónica 1 (1):99 – 112.

LOAYZA T. J. y ARAUJO T. R .1994. Comportamiento de la floración de aguaje

Mauritia flexuosa LF. en Tingo Maria. Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) – Facultad de Recursos Naturales Renovables, Tingo Maria Perú.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAG), 2005. Mapa forestal de Perú.

<http://www.minag.gob.pe> [En línea].

MINISTERIO DE AGRICULTURA. (MINAG), 1974. *Mauritia flexuosa* LF.

Simposio sobre plantas de interés económico en la flora amazónica. Perú.

ORÉ, I., L.P.KVIST, S. GRAM, CÁCERES A., 1997. Proyecto Inventarios

Forestales y Socioeconomía en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Reporte Zona Samiria. Convenio PPS-WWF/DK-RVAU. Informe Técnico.

- QUEROL, D. 1988. Recursos Genéticos, nuestro tesoro olvidado: aproximación Técnica y Socioeconómica. Industrial Gráfica. S.A. Lima, Perú. 218 Pág.
- RAMIREZ, L. y 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, pp: 587-591.
- RUIZ, S. M. 1995. Caracterización de *Lycopersicon spp.* Tesis Magister Scientiae. UNALM. La Molina. 109 Pág.
- SANCHEZ – MONGE, G y PARELLADA. 1971. Diccionario de Genética. Ed. Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro. La Habana, 165 Pág.
- SEMINARIO, J. 1993. Terminología usada en recursos Filogenéticos. Asociación “Obispo Martínez Compañón”. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 64 Pág.
- SEVILLA, R Y HOLLE, M. 1995. Recursos Genéticos Vegetales. Universidad Nacional Agraria La Molina, Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 301 Pág.
- VILLACHICA, H. 1996. Frutales y Hortalizas promisorias de la Amazonia T.C.A Secretaria Pro – Tempore. Lima Perú pp. 3 367 Pág.

X. ANEXOS

Cuadro 53. Tabla de contingencia para caracteres cualitativos en 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 54. Proporciones de los caracteres cualitativos en 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 55. Tabla de contingencia para caracteres cualitativos en 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 56. Proporciones de los caracteres cualitativos en la procedencia Nueva Requena

Textura	Color de fruto			TOTAL
	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Int. Amarillo/ext. Rogizo	
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 57. Tabla de contingencia para caracteres cualitativos en la procedencia Curimaná

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

Cuadro 58. Proporciones de los caracteres cualitativos en la procedencia Curimaná

Textura	Color de fruto				TOTAL
	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Int/ext. Naranjado	Int/ext. Naranjado 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

Cuadro 59. 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	
P1	143	549328	9119238	18M
P2	156	549344	9119238	18M
P3	156	549305	9119188	18M
P4	156	549305	9119188	18M
P5	133	549316	9119144	18M
P6	133	549340	9119180	18M
P7	139	549429	9119266	18M
P8	139	549403	9119286	18M
P9	139	549403	9119286	18M
P10	140	549405	9119228	18M
P11	145	549386	9119210	18M
P12	144	549363	9119108	18M
P13	162	549430	9119180	18M
P14	163	549394	9119122	18M
P15	170	549377	9119022	18M
P16	170	549447	9118956	18M
P17	140	549468	9119164	18M
P18	148	549526	9119222	18M
P19	145	549551	9119212	18M
P20	178	549619	9119160	18M
P21	178	549612	9119164	18M
P22	148	549759	9119107	18M
P23	148	549761	9119104	18M
P24	200	549973	9119094	18M
P25	200	549955	9119098	18M
P26	175	549531	9119084	18M
P27	175	549488	9118986	18M

Cuadro 59. 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'	
P2	185	08° 20.850'	074° 51.185'	
P3	185	08° 20.850'	074° 51.185'	
P4	185	08° 20.847'	074° 51.219'	
P5	195	08° 20.852'	074° 51.217'	
P6	197	08° 20.848'	074° 51.208'	
P7	197	08° 20.943'	074° 51.263'	
P8	200	08° 20.908'	074° 51.330'	
P9	210	08° 20.965'	074° 51.397'	
P10	215	08° 20.991'	074° 51.415'	
P11	215	08° 20.991'	074° 51.415'	
P12	183	08° 20.971'	074° 51.407'	
P13	183	08° 20.971'	074° 51.407'	
P14	179	08° 20.991'	074° 51.415'	
P15	189	08° 20.075'	074° 51.446'	
P16	190	08° 21.053'	074° 51.518'	
P17	190	08° 21.053'	074° 51.379'	
P18	195	08° 21.029'	074° 51.393'	
P19	202	08° 21.022'	074° 51.408'	
P20	215	08° 21.023'	074° 51.373'	
P21	230	08° 20.883'	074° 51.089'	
P22	203	08° 20.901'	074° 51.074'	
P23	203	08° 20.906'	074° 51.089'	
P24	199	08° 20.893'	074° 51.086'	
P25	203	08° 20.906'	074° 51.089'	
P26	212	08° 20.918'	074° 51.112'	
P27	212	08° 20.652'	074° 51.127'	
P28	218	08° 20.491'	074° 51.200'	
P29	245	08° 20.302'	074° 51.097'	
P30	245	08° 20.302'	074° 51.097'	
P31	255	08° 20.812'	074° 51.029'	
P32	199	08° 20.893'	074° 51.086'	

Cuadro 59. 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'	
P2	250	08° 30.007'	075° 04.449'	
P3	250	08° 30.007'	075° 04.449'	
P4	250	08° 30.007'	075° 04.449'	
P5	268	08° 29.978'	075° 04.481'	
P6	265	08° 30.372'	075° 04.312'	
P7	270	08° 31.184'	075° 03.769'	
P8	229	08° 29.508'	075° 04.683'	
P9	229	08° 29.508'	075° 04.683'	
P10	228	08° 29.484'	075° 04.655'	
P11	228	08° 29.466'	075° 04.649'	
P12	229	08° 29.463'	075° 04.610'	
P13	220	08° 29.148'	075° 04.858'	
P14	220	08° 29.156'	075° 04.845'	
P15	225	08° 30.389'	075° 04.259'	
P16	250	08° 30.389'	075° 04.259'	
P17	250	08° 29.560'	075° 04.699'	
P18	203	08° 30.126'	075° 04.475'	
P19	203	08° 30.126'	075° 04.475'	
P20	203	08° 30.126'	075° 04.475'	
P21	210	08° 30.118'	075° 04.484'	
P22	210	08° 30.127'	075° 04.444'	
P23	220	08° 30.097'	075° 04.523'	
P24	220	08° 30.186'	075° 04.515'	
P25	253	08° 29.623'	075° 04.662'	