

## COLECCIÓN Y EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE (*Mauritia flexuosa* L. F.) AGUAJE EN LA AMAZONÍA PERUANA

### COLLECTION AND EVALUATION OF AGUAJE (*Mauritia flexuosa* L. F.) GERMPLASM IN THE PERUVIAN AMAZON

Agustín Gonzales Coral<sup>1</sup>, Anita R. Jarama Vilcarrromero<sup>2</sup>, Golberth Chuquival Tuesta<sup>2</sup>, Ruby Vargas Isla<sup>2</sup>

#### RESUMEN

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) ha iniciado un programa de mejoramiento genético de *Mauritia flexuosa* L. f. aguaje, mediante colecciones de germoplasma, en el departamento de Loreto, entre los años 1999 y 2001. Se colectaron 30 entradas en poblaciones naturales, chacras de agricultores, y huertos familiares, en los distritos de Sapuena y Jenaro Herrera (Requena), Parinari (Loreto), Lagunas (Alto Amazonas), Santa María, San Juan, Punchana, Indiana e Iquitos (Maynas). Los registros de las colecciones se realizaron con el uso de descriptores de pasaporte propuesto por el descriptor de frutas tropicales.

El banco de germoplasma cuenta con 30 introducciones, con 33 individuos cada uno, y está situado en el Centro de Investigaciones Allpahuayo, del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), localizada entre los km 25.5 y 28.5 de la carretera Iquitos - Nauta.

En la evaluación de infrutescencias se encontraron los valores promedios de: longitud de pedúnculo 94 cm, longitud de raquis 186 cm, número de raquillas 40, longitud de raquillas 89 cm, frutos por raquillas 14 y frutos por racimo 548.

Respecto a descriptores de los frutos se encontraron valores promedio de: largo de fruto 5.37 cm y ancho 3.90 cm, largo de semilla 4.00 cm y ancho 2.91 cm, peso del fruto 59.68 g, peso de semilla 27.32 g, peso de cáscara 11.15 g, peso de pulpa 15.55 g, peso de episperma 4.70 g. La composición porcentual de frutos fue: semilla 46.29 %, pulpa 26.41 %, cáscara 19.27 % y epispermo 7.91 %.

**Palabras clave:** *Mauritia flexuosa*, aguaje, germoplasma, evaluación, conservación, Amazonía peruana, Allpahuayo.

#### ABSTRACT

The Peruvian Amazonia Research Institute (IIAP) has launched a genetically improvement program for *Mauritia flexuosa* L.f. aguaje, by implementing germplasm collections in the Loreto region between the years 1999 to 2001. Thirty registers were collected from several places: natural populations, farmhouses, and family-owned arboretum. The collections took place in the districts of Sapuena, Jenaro Herrera (Requena); Parinari (Loreto); Lagunas (Alto Amazonas); Santa María, San Juan, Punchana, Indiana e Iquitos (Maynas). Passport descriptors, as proposed by the tropical fruit descriptor, were used during the collection.

The germplasm bank has 30 introductions, each introduction has 33 specimens. This bank is located in the Allpahuayo Research Centre, operated by the Peruvian Amazonia Research Institute, located between the km 22.5 and 28.5 on the Iquitos-Nauta highway.

1 Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Programa de Biodiversidad. Correo electrónico: agonzales@iiap.org.pe

2 Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - UNAP, Facultad de Agronomía, Iquitos, Perú.

During the evaluation of the infructescence the following average values, were found: peduncle length of 94cm, rachis length of 186 cm, 40 rachille, rachille lengths of 89 cm, fruits per rachille 14 and fruits per cluster 548.

For the fruit descriptors, average values found were: fruit length 5.37 cm and width 3.90 cm; seed length 4.00 cm and width 2.91 cm; fruit weight 59.68 g; seed weight 27.32 g; skin weight 11.15g; pulp weight 15.55g; episperm weight 4.70g. The percentage fruit composition for the fruits were: seed 46.29%, pulp 26.41%, skin 19.27% and episperm 7.91%.

**Keywords:** Aguaje, *Mauritia flexuosa*, germplasm, evaluation, conservation, peruvian Amazonia, Allpahuayo.

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las fuentes alimenticias más valiosas en la Amazonía la constituyen las palmeras, que son consideradas como el grupo de plantas de mayor importancia y abundancia en el geotrópico. Entre ellas el aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) es la palmera, con mayor significación económica en la Región Loreto, la cual es intensamente explotada al estado natural (Valdivia, 1995). Su aprovechamiento inadecuado mediante la tala de la planta es perjudicial para el ecosistema, pues carece de sostenibilidad y tiene un impacto marcadamente negativo en los bosques, la gente y la fauna de la región (Penn, 1999).

Las posibilidades de uso de este fruto son diversas. Entre las más importantes tenemos: como alimento fresco, para la extracción de aceites y elaboración de harina. Otras partes de la planta también son aprovechadas como materiales de construcción, crisneas para techos, fibras, combustible, producción de larvas de *Rynchosphorus palmarum* (Curculionidae) conocida como suri y consumida por la población local, herramientas, medicina, bebidas, licores, entre otros (Padoch, 1986) (Mejía, 1986) (Penn, 1999).

Similar importancia tiene este fruto para la fauna neotropical, ya que es un recurso alimenticio principal para los ungulados terrestres amazónicos, tales como el tapir o sachavaca (*Tapirus terrestris*) y el sajino de collar blanco (*Tayassu pecarie*), considerados como los principales animales de caza de la Amazonía. No obstante, la tala de la planta para la cosecha del fruto reduce considerablemente el sustento de estos animales, que se ven forzados a emigrar como resultado de la escasez de alimento (Penn, 1999). Las investigaciones relacionadas al tema señalan que estos ungulados se encuentran con mayor frecuencia en los bosques donde existe el aguaje. Los ungulados desempeñan una función importante en la propagación de esta palmera, ya que por medio de sus escupitajos dispersan semillas (Valdivia, 1995).

La potencial importancia industrial del aguaje deriva de sus buenas características organolépticas y de su composición química rica en oligoelementos y vitaminas. Por otro lado, este fruto ostenta cifras importantes en las estadísticas de consumo, y su venta proporciona estimables ingresos para cientos de hogares de Iquitos (Domínguez, 1985).

Antes de su **explotación** destructiva, las vastas áreas de rodales naturales de aguaje podrían haber aportado un gran suministro de frutos para el mercado; sin embargo, la especie por su condición de planta dioica y de porte alto, trepar el estípite de las plantas hembras resulta difícil y hasta peligroso, razón por la cual el tronco es cortado para obtener los racimos (Penn, 1999). Debido a esto, el número de árboles hembras se ha reducido enormemente, teniendo preponderancia de plantas masculinas en la mayor parte de aguajales cerca de Iquitos y aun en lugares relativamente aislados.

La urgente necesidad de un manejo sostenible del aguaje en la Amazonía peruana ha recibido considerables atenciones en las últimas dos décadas, y las instituciones relacionadas con la investigación han establecido plantaciones de aguaje en Loreto.

La plaga más importante parece ser la *Eupalamides cyparissias*, cuyas larvas atacan al pedúnculo, caquis, raquillas, peciolo y raramente al estípite. La actividad de la larva es reconocida externamente por la presencia de excreciones cerca de los orificios de alimentación y por las secreciones gomosas emitidas por la planta como una

respuesta fisiológica al ataque. Esta larva produce orificios sinuosos que causan la senescencia de la parte reproductiva, y la pérdida de flores y frutos (Delgado & Couturier, 2003).

La colección, conservación, caracterización, selección y propagación de germoplasma pretende la conservación del recurso y la obtención de ecotipos seleccionados, para manejo de futuras plantaciones, lo que permitirá diversificar la producción y disminuir la presión sobre las poblaciones naturales de la especie.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

Las colecciones se llevaron a cabo en el departamento de Loreto, cuencas de los ríos Marañón, Nanay, Ucayali, Itaya, Huallaga y lugares aledaños a la ciudad de Iquitos.

Las fuentes de colección fueron poblaciones naturales (aguajales), chacras y huertos de agricultores. Se recolectaron directamente de las plantas matrices, frutos y semillas, que nos permitan tener la cantidad de plantas para el banco ex situ, así como para el registro de mediciones biométricas. La documentación de cada muestra fue registrada en las fichas pasaporte (CIRF- FAO, EMBRAPA, INIA).

Los registros biométricos fueron tomados en el momento de la colecta del fruto, e incluyó los parámetros: longitud del pedúnculo, longitud del raquis, número de raquillas, longitud de raquillas y número de frutos por raquilla. Posteriormente se realizaron las mediciones y pesadas de los frutos (largo y ancho de fruto, largo y ancho de las semillas y composición porcentual de los frutos).

Para la instalación del germoplasma, se ubicó un área en el Centro de Investigaciones Allpahuayo del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, situada a la margen derecha de la carretera Iquitos – Nauta, entre los km 25.8 y 28.8.

Se prepararon camas almacigueras de aproximadamente 10 x 1 m, donde se removió la tierra y se mezcló con materia orgánica de bosque. Las semillas fueron colocadas a distanciamientos de 10 x 10 cm y tapados ligeramente con el sustrato original.

Posteriormente, se preparó un sustrato con materia orgánica vegetal y tierra negra en proporción 1:1, el que se llenó en bolsas de color negro con aproximadamente 2 kg del sustrato, donde se colocaron las plántulas entre 5 a 10 cm de altura después de 3 ó 5 días de emergencia, y allí se mantuvieron por espacio de 60 días.

Para el control de germinación, se registraron: fecha de siembra, número de semillas sembradas, fecha de inicio de germinación, tipo de germinación, número de semillas germinadas, fecha de término de germinación y porcentaje de germinación.

El banco de germoplasma ex situ se instaló en un área de 3 ha, con aproximadamente 6 años de recuperación; se desbrozó toda la vegetación herbácea y arbustiva, dejando temporalmente los árboles mayores de 20 cm de DAP. El diseño de la plantación es de 3 plantas en triángulo de 2 m, con distancia entre triángulos de 8 m con un total de 33 muestras por muestra.

Se realizaron hoyos de 30 x 30 x 30 cm, poniendo en el interior materia orgánica vegetal y luego se colocaron las plantas, previa retirada de la bolsa negra.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron hasta 30 entradas, (frutos, semillas y plántulas); las fuentes de colección fueron poblaciones naturales y huertos caseros, fuentes importantes para colecta de germoplasma vegetal (Hawkes, 1976 y Ford - Lloyd & Jackson, 1986), correspondiendo a 23 localidades, 11 distritos, 4 provincias en el departamento de Loreto, Perú. (Anexo 1).

El banco ex situ situado a la margen derecha de la carretera Iquitos – Nauta, km 25.8, cuenta con 30 accesiones (Chiringa, Juana, Tacshacocho, Shuyal, Samito, Yarina, Shiriara, Itaya 1, Itaya 2, Bagazán, Santo Tomás, Santa Rosa, Quistococha 5, Quistococha 1, Santa Clara, Varillal, Quistococha 4, Quistococha 3, INIA Iquitos, Quistococha 2, Mazán 1 – 2, Indiana 1, Lagunas 1, Jenaro Herrera, IIAP Central, Lagunas 2, Lagunas 3 – 4, Nauta-1, Olaya-1, y San Jorge-1).

El registro inicial de las colecciones se realizó en fichas pasaportes (Machado & Barbosa 1996) con 27 descriptores: nombre científico, familia, nombre común, colector, N° colector, fecha, material colectado, hábito de crecimiento, color fruto, interés económico, lugar colección, tipo de suelo, relieve, frecuencia relativa, país, departamento, provincia, distrito, latitud, longitud, localidad, código del acceso, y otras observaciones.

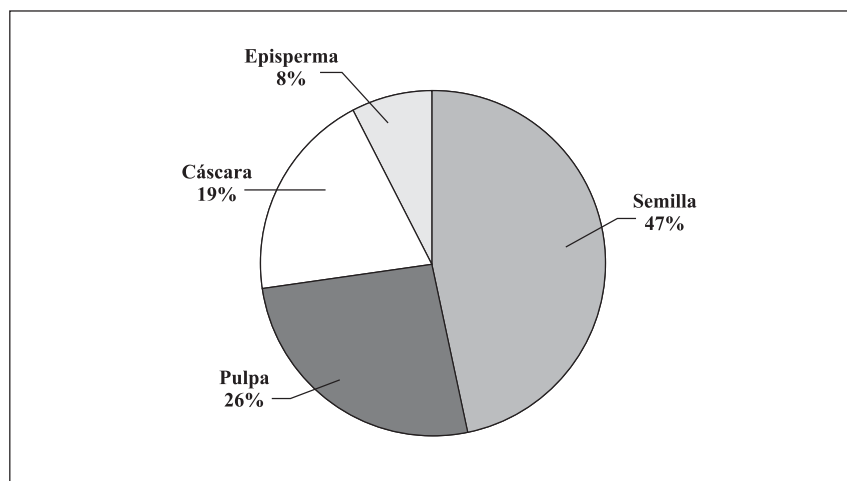
Los valores promedio de los descriptores obtenidos de 13 colecciones fueron: en racimos, longitud de pedúnculo 94 cm (56-120), Villachica (1996), reporta la longitud del pedúnculo entre 60 y 100 cm. Longitud de raquis 186 cm (154-280), para Villachica (1996) entre 70 y 140 cm. La medida promedio del racimo es de 280 cm, encontrándose entre los 200 y 300 cm (Flores, 1997). Número de raquillas 40 (26-48); longitud de raquillas 89 cm (69-115); frutos por raquillas 14 (5-41); frutos por racimo 548 (216-1640) (Anexo 2).

Las evaluaciones de 21 ecotipos con 25 frutos cada uno, dieron los siguientes promedios: El peso promedio del fruto es de 58.08 g (29.20-93.64), valores cercanos a Flores (1997). El peso de la semilla 27.32 g (13.03-43.24); peso de la cáscara 11.15 g, (4.05-17.41); peso de pulpa 15.55 g (6.62-29.92); peso de episperma 4.70 g (13.04-2.42).

El largo de frutos en promedio fue 5.37 cm (7.32-3.68) y ancho 3.90 cm (4.88-2.53), registros aproximados a FAO/CATIE (1983), Flores (1997), Villachica (1996), con longitudes que van entre 5 a 7 cm de largo y 4 a 5 cm. El ANVA, el carácter largo de fruto muestra alta significancia ( $f_c = 599.50$ ), coeficiente de variabilidad (C.V. = 1.42). Para el carácter ancho de fruto muestra alta significancia estadística ( $f_c = 249.71$ ), y coeficiente de variabilidad (C.V. 1.42) (Anexo 3).

Largo de semillas 4,00 cm (5.21-2.87) y ancho 2.91 cm, (3.60 – 2.39). Se determinó alta significancia estadística para el descriptor largo de semilla ( $f_c = 147.49$ ), con C. V. = 2.37. Igualmente, para el carácter ancho de semilla la significancia estadística fue alta ( $f_c = 68.44$ ), C. V. = 2.49 (Anexo 3).

La composición porcentual de los frutos fue: semilla 46.29 % del peso del fruto (56.03-39.97), cercano a los reportes de Flores (1997), que reporta porcentajes de semilla con relación al fruto entre 40 y 44.50 %; pulpa, 26.41 % (31.91-18.38), reportes de Villachica (1996), el mesocarpo corresponde entre 12 y el 13 % del fruto, mientras que Flores (1997) menciona que el mesocarpo corresponde al 10 – 21 % del fruto. La cáscara, 19.27 % (24.53-11.40); el episperma, 7.91 % (15.04-4.57), resultados muy cercanos a los reportados por FAO/CATIE, 1983. (Figura 1 y Anexo 4).



**Figura 1. Composición porcentual del fruto de aguaje**

Las semillas tuvieron una germinación muy variada e hipogea, encontrándose entre los ecotipos evaluados el inicio de la germinación en promedio de 62.95 días (40-94), con porcentajes de germinación que van desde 9.09 % hasta 88.18 % Geilfus (1994) registró el inicio de la germinación a los 82 días, alcanzando a los 101 días, 40 % de germinación. En Manaus (Brasil) semillas procedentes de frutos que contenían una semilla, a los 92 días germinaron el 48% y a los 120 días finales germinaron el 52% . En semillas procedentes de frutos que contenían 2 semillas, a los 55 días germinó el 41%. Y entre 120 a 150 días finales de germinación, 64%. (Anexo 5).

#### 4. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento a los especialistas del IIAP: Kember Mejía, Mario Pinedo y César Delgado por las revisiones y sugerencias al presente trabajo.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- DELGADO, C; COUTURIER, G. 2003. Relationship between *Mauritia flexuosa* y Eupalamides cyparissias in the Peruvian Amazon. Palms 47(2):104-106.
- DOMÍNGUEZ, A. 1995. Ensayos de procesamiento de pijuayo y aguaje. IIAP. Iquitos, Perú 26 p.
- FAO/CATIE. 1983. Situación actual de la investigación y desarrollo en palmeras poco conocidas. Informes por especies y países. *Mauritia* In: Palmeras poco utilizadas de América Tropical, Turrialba, Costa Rica.
- FLORES P. S. 1997. Cultivos de frutales nativos amazónicos, manual para el extensionista. TCA, p. 7-13
- FORD-LLOYD, B.; JACKSON, M. 1986. Plant Genetic resources. An introduction to their conservation and use. London: Edward Arnold. 146 p.
- GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 Guía de especies. Enda-Caribe. CATIE.
- HAWKES, J. 1976. Manual for field collectors: seed crop. Rome. FAO. 34 p.
- MACHADO, T. W.B., BARBOSA, C.T. 1996. Coleta de Germoplasma Vegetal: Teoria e Prática. EMBRAPA. CENARGEN. Brasilia – DF – Brasil. 83 p.
- MEJÍA, K. 1986. Utilization of Palms in Eleven Mestizo Villages of the Peruvian Amazon (Ucayali River, Department of Loreto). Advances in Economic Botany 6: 130-136.
- PADOCH, C. 1986. Aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f) in the economy of Iquitos, Perú.. Advances in Economic Botany 6: 214-224.
- PENN, J. W. 1999. The aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) : examining role as an agroforestry species in a community conservation project. Gainesville, FL, University of Florida, 1999. 184 p. ilus, tab.
- VALDIVIA, I. G. 1995. Variación de la densidad poblacional de *Mauritia flexuosa* L.f. aguaje, según asociación florística en la quebrada Yanayacu - río Marañón. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. 73 p.
- VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía SPTTCA, N° 44. Lima, Perú.

**Anexo 1. Colección de *Mauritia flexuosa* L. f, aguaje, en el departamento de Loreto**

<b>Nº</b>	<b>Población</b>	<b>Georeferenciación</b>	<b>Distrito</b>	<b>Provincia</b>	<b>F. de S.</b>
01	Chiringa	04°34'40" y 74°27'09"	Parinari	Loreto	10/2000
02	Juana	04°34'40" y 74°27'09"	Parinari	Loreto	10/2000
03	Tacshacocho	04°52'46" y 74°20'31"	Parinari	Loreto	10/2000
04	Shuyal	04°34'40" y 74°27'09"	Parinari	Loreto	10/2000
05	Samito	03°51'56" y 73°36'43"	Santa María	Maynas	10/2000
06	Yarina	03°51'38" y 73°35'03"	Santa María	Maynas	10/2000
07	Shiriara	73°35'03" y 73°29'45"	Santa María	Maynas	10/2000
08	Itaya 1	04°14'50" y 73°32'59"	San Juan	Maynas	09/2001
09	Itaya 2	04°14'50" y 73°32'59"	San Juan	Maynas	09/2001
10	Bagazán	04°43'31" y 73°32'01"	Sapuenta	Requena	10/2001
11	Santo Tomás	03°47'30" y 73°18'03"	San Juan	Maynas	10/2001
12	Santa Rosa	04°58'36" y 73°46'15"	Requena	Requena	10/2001
13	Quistococha 5	03°47'30" y 73°18'03"	San Juan	Maynas	12/2001
14	Quistococha 1	03°48'54" y 73°19'17"	San Juan	Maynas	12/2001
15	Santa Clara	03°46'32" y 73°18'18"	San Juan	Maynas	12/2001
16	Varillal	03°47'30" y 73°18'03"	San Juan	Maynas	12/2001
17	Quistococha 4	03°48'50" y 73°19'08"	San Juan	Maynas	12/2001
18	Quistococha 3	03°48'45" y 73°29'53"	San Juan	Maynas	12/2001
19	INIA		San Juan	Maynas	12/2001
20	Quistococha 2	03°48'45" y 73°29'53"	San Juan	Maynas	12/2001
21	Mazán 1 – 2	03°29'34" y 73°05'12"	Punchana	Maynas	12/2001
22	Indiana 1	03°29'57" y 73°02'44"	Indiana	Maynas	12/2001
23	Lagunas 1	05°12'32" y 75°39'43"	Lagunas	Alto Amazonas	12/2001
24	J. Herrera	04°54'04" y 73°40'13"	J. Herrera	Requena	11/2002
25	IIAP (Central)	03°45'59" y 73°16'30"	Iquitos	Maynas	11/2002
26	Lagunas 2	03°45'59" y 73°16'30"	Lagunas	Alto Amazonas	11/2002
27	Lagunas 3 – 4	05°12'32" y 75°39'43"	Lagunas	Alto Amazonas	11/2002
28	Nauta-1	04°30'07" y 73°35'17"	Nauta	Loreto	01/2003
29	Olaya-1	04°34'30" y 73°44'26"	Nauta	Loreto	01/2003
30	San Jorge-1	04°34'26" y 73°43'39"	Nauta	Loreto	01/2003

**Anexo 2. Biometría de racimos de aguajes**

Colección	Nº de racimos planta	Longitud pedúnculo cm	Longitud raquis cm	Nº de raquillas	Longitud raquillas cm	Frutos por raquillas	Frutos por racimos	kg frutos racimos	kg pulpa racimos
Quistococha 1	5.00	102.00	156.00	26.00	83.00	14.00	364.00	19.29	5.20
Santo Tomás	4.00	88.00	160.00	40.00	104.00	41.00	1640.00	86.92	23.42
Santa Clara	3.00	56.00	180.00	39.00	91.00	13.00	507.00	26.87	7.24
Varillal	3.00	80.00	162.00	36.00	101.00	10.00	360.00	19.08	5.14
Quistococha 2	3.00	103.00	181.00	40.00	76.00	12.00	480.00	25.44	6.85
Quistococha 3	6.00	114.00	154.00	41.00	115.00	27.00	1107.00	58.67	15.81
Quistococha 4	4.00	111.00	160.00	40.00	69.00	7.00	280.00	14.84	4.00
Quistococha 5	3.00	93.00	170.00	36.00	73.00	6.00	216.00	11.45	3.08
Mazán 1	3.00	100.00	280.00	44.00	75.00	5.00	220.00	11.66	3.14
Mazán 2	4.00	91.00	197.00	48.00	84.00	9.00	432.00	22.90	6.17
Indiana	6.00	70.00	190.00	48.00	84.00	6.00	288.00	15.26	4.11
Jenaro Herrera	5.00	120.00	240.00	38.00	115.00	18.00	684.00	36.25	9.77
IIAP	8.00	69.00	214.00	54.00	84.00	17.00	918.00	48.65	13.11
<b>Sumatoria</b>	<b>57.00</b>	<b>1197.00</b>	<b>2444.00</b>	<b>530.00</b>	<b>1154.00</b>	<b>185.00</b>	<b>7496.00</b>	<b>397.29</b>	<b>107.04</b>
<b>Máximo</b>	<b>8.00</b>	<b>120.00</b>	<b>280.00</b>	<b>54.00</b>	<b>115.00</b>	<b>41.00</b>	<b>1640.00</b>	<b>86.92</b>	<b>23.42</b>
<b>Promedio</b>	<b>4.38</b>	<b>92.08</b>	<b>188.00</b>	<b>40.77</b>	<b>88.77</b>	<b>14.23</b>	<b>576.62</b>	<b>30.56</b>	<b>8.23</b>
<b>Mínimo</b>	<b>3.00</b>	<b>56.00</b>	<b>154.00</b>	<b>26.00</b>	<b>69.00</b>	<b>5.00</b>	<b>216.00</b>	<b>11.45</b>	<b>3.08</b>
<b>DesVest</b>	<b>1.56</b>	<b>19.12</b>	<b>37.41</b>	<b>6.87</b>	<b>15.43</b>	<b>10.11</b>	<b>417.92</b>	<b>22.15</b>	<b>5.97</b>
<b>Coef.Var.</b>	<b>35.50</b>	<b>20.76</b>	<b>19.90</b>	<b>16.85</b>	<b>17.38</b>	<b>71.04</b>	<b>72.48</b>	<b>72.48</b>	<b>72.48</b>

**Anexo 3. Biometrías de frutos y semillas**

Nº	Ecotipo	Medición (cm)			
		Largo Fruto cm	Ancho Fruto cm	Largo Semilla cm	Ancho Semilla cm
01	IIAP (Central)	6.18	4.31	4.69	3.04
02	Indiana 1	5.00	4.22	3.73	3.13
03	Itaya 1	5.43	4.13	4.19	3.26
04	Itaya 2	3.68	2.53	3.23	2.39
05	Jenaro Herrera	5.90	4.21	4.55	3.17
06	Lagunas 1	5.59	4.88	4.26	3.60
07	Mazán 1	5.20	4.00	4.15	3.04
08	Mazán 2	4.30	3.55	3.43	2.77
09	Quistococha 1	4.69	3.65	3.59	2.72
10	Quistococha 2	4.33	3.58	3.32	2.71
11	Quistococha 3	4.29	3.70	3.70	2.60
12	Quistococha 4	5.64	3.75	4.00	2.88
13	Quistococha 5	5.54	3.66	3.78	2.55
14	Samito	5.56	4.39	3.81	3.30
15	Santa Clara	6.34	3.62	4.07	2.72
16	Santa Rosa	6.62	4.18	4.87	3.03
17	Santo Tomás	4.09	3.58	2.87	2.66
18	Shiriara	5.62	4.29	4.18	3.18
19	Varillal	7.32	3.73	5.21	2.65
20	Yarina	6.15	3.95	4.27	2.86
	<b>Máximo</b>	<b>7.32</b>	<b>4.88</b>	<b>5.21</b>	<b>3.60</b>
	<b>Promedio</b>	<b>5.37</b>	<b>3.90</b>	<b>4.00</b>	<b>2.91</b>
	<b>Mínimo</b>	<b>3.68</b>	<b>2.53</b>	<b>2.87</b>	<b>2.39</b>
	<b>Des Vest</b>	<b>0.94</b>	<b>0.48</b>	<b>0.58</b>	<b>0.30</b>
	<b>Coef Var.</b>	<b>17.40</b>	<b>12.29</b>	<b>14.42</b>	<b>10.42</b>



**Anexo 4. Composición porcentual de 25 frutos y semillas de cada colección**

N°	Colección	Componente (gr)					Porcentaje (%)			
		Frutos	Semilla	Pulpa	Cáscara	Episperma	Semilla	Pulpa	Cáscara	Episperma
01	IIAP	1827.00	767.90	565.10	385.40	108.60	42.03	30.93	21.09	5.94
02	Indiana	1513.50	661.50	375.20	371.30	105.50	43.71	24.79	24.53	6.97
03	Jenaro Herrera	1625.00	796.60	446.30	279.40	102.70	49.02	27.46	17.19	6.32
04	Lagunas 1	2103.00	989.00	525.70	399.00	189.30	47.03	25.00	18.97	9.00
05	Lagunas 2	2230.38	958.50	510.62	435.38	325.88	42.97	22.89	19.52	14.61
06	Lagunas 3	2340.70	1081.00	747.90	350.00	161.80	46.18	31.95	14.95	6.91
07	Lagunas 4	1893.42	869.74	474.47	433.03	116.18	45.93	25.06	22.87	6.14
08	Mazán 1	1323.00	713.80	398.00	150.80	60.40	53.95	30.08	11.40	4.57
09	Mazán 2	879.60	492.80	221.80	101.20	63.80	56.03	25.22	11.51	7.25
10	Quistococha 1	913.10	453.20	244.60	146.80	68.50	49.63	26.79	16.08	7.50
11	Quistococha 2	862.20	380.00	207.90	201.20	73.10	44.07	24.11	23.34	8.48
12	Quistococha 3	900.50	447.50	165.50	209.50	78.00	49.69	18.38	23.26	8.66
13	Quistococha 4	1178.00	523.50	312.60	242.20	99.70	44.44	26.54	20.56	8.46
14	Quistococha 5	1044.70	449.60	328.80	203.30	63.00	43.04	31.47	19.46	6.03
15	Samito	1441.00	662.85	417.90	288.20	72.05	46.00	29.00	20.00	5.00
16	Santa Clara	1140.50	537.40	275.70	259.50	67.90	47.12	24.17	22.75	5.95
17	Santa Rosa	2160.30	863.50	621.50	350.30	325.00	39.97	28.77	16.22	15.04
18	Santo Tomás	729.60	325.80	167.20	137.40	99.20	44.65	22.92	18.83	13.60
19	Shiriara	1407.25	699.50	311.25	281.00	115.50	49.71	22.12	19.97	8.21
20	Varillal	1566.50	670.50	440.40	360.80	94.80	42.80	28.11	23.03	6.05
21	Yarina	1407.50	652.50	407.50	270.00	77.50	46.36	28.95	19.18	5.51
	<b>Máximo</b>	<b>2340.70</b>	<b>1081.00</b>	<b>747.90</b>	<b>435.38</b>	<b>325.88</b>	<b>56.03</b>	<b>31.95</b>	<b>24.53</b>	<b>15.04</b>
	<b>Promedio</b>	<b>1451.75</b>	<b>666.51</b>	<b>388.85</b>	<b>278.84</b>	<b>117.54</b>	<b>46.40</b>	<b>26.41</b>	<b>19.27</b>	<b>7.91</b>
	<b>Mínimo</b>	<b>729.60</b>	<b>325.80</b>	<b>165.50</b>	<b>101.20</b>	<b>60.40</b>	<b>39.97</b>	<b>18.38</b>	<b>11.40</b>	<b>4.57</b>
	<b>Des Vest</b>	<b>492.65</b>	<b>209.51</b>	<b>153.48</b>	<b>100.83</b>	<b>76.28</b>	<b>3.91</b>	<b>3.46</b>	<b>3.68</b>	<b>2.99</b>
	<b>Coef Var</b>	<b>33.94</b>	<b>31.43</b>	<b>39.47</b>	<b>36.16</b>	<b>64.90</b>	<b>8.43</b>	<b>13.08</b>	<b>19.09</b>	<b>37.78</b>

**Anexo 5. Evaluaciones de germinación de las colecciones**

Procedencia	Fecha siembra	Semillas sembradas	Inicio de germinación	Fin de germinación	Días de germinadas	Semillas germinación	% germinación	Tipo de germinación
Samito	08-03-00	100	05-06-00	10-09-00	88	42	42.00	Hipogea
Yarina	08-03-00	100	07-06-00	10-09-00	89	33	33.00	Hipogea
Shirirara	08-03-00	100	12-06-00	10-09-00	94	38	38.00	Hipogea
Itaya 1	15-09-00	100	13-11-00	30-03-01	58	42	42.00	Hipogea
Itaya 2	15-09-00	100	13-11-00	30-03-01	58	61	61.00	Hipogea
Santo Tomás	15-05-01	170	12-07-01	26-11-01	57	126	74.12	Hipogea
Santa Rosa	01-06-01	110	31-07-01	26-11-01	60	97	88.18	Hipogea
Santa Clara	21-06-01	110	14-08-01	26-11-01	53	63	57.27	Hipogea
Quistococha 1	21-06-01	110	15-08-01	26-11-01	54	57	51.81	Hipogea
Varillal 1	10-07-01	200	07-09-01	26-11-01	57	45	22.50	Hipogea
Quistococha 2	23-07-01	105	11-09-01	26-11-01	48	54	51.43	Hipogea
Quistococha 3	23-07-01	110	03-09-01	26-11-01	40	33	30.00	Hipogea
Quistococha 4	31-07-01	80	14-09-01	26-11-01	44	44	55.00	Hipogea
Quistococha 5	31-07-01	107	17-09-01	26-11-01	47	30	28.04	Hipogea
Mazán 1	24-07-01	55	25-09-01	26-11-01	61	5	9.09	Hipogea
Mazán 2	24-07-01	55	31-09-01	26-11-01	66	39	70.91	Hipogea
Indiana 1	24-07-01	55	31-09-01	26-11-01	66	35	63.64	Hipogea
Lagunas	21/10/01	110	12-01-02	29-04-02	72	48	43.63	Hipogea
Jenaro Herrera	21/11/01	100	15-02-02	29-04-02	75	26	26.00	Hipogea
IIAP	27/11/01	125	12-02-02	29-04-02	72	62	49.60	Hipogea