

VARIABILIDAD MORFOMÉTRICA DE LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS DEL AGUAJE *Mauritia flexuosa* L.f. EN TRES POBLACIONES NATURALES DE LA AMAZONÍA PERUANA

Luis FREITAS ALVARADO¹, Martín OCHOA OCHOA², Dennis DEL CASTILLO TORRES¹

- 1 Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Programa de Investigación en Manejo Integral del Bosque y Servicios Ambientales (PROBOSQUES). Iquitos, Perú, lfreitas@iiap.org.pe
- 2 Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Facultad de Agronomía, Iquitos, Perú, magico29@hotmail.com

RESUMEN

El aguaje *Mauritia flexuosa* L.f., es una especie que presenta una gran variabilidad fenotípica, por lo que este trabajo esta orientada a la generación de conocimientos referentes a la variabilidad morfológica de frutos y racimos en tres zonas productoras de aguaje: “Yanayacu-Pucate”, “Parinari” y “Tigre”. Se ha encontrado que existe variación tanto en la forma y tamaño del fruto así como en el color de la pulpa dentro de una misma población. Del total de plantas evaluadas en las tres áreas de estudio, los frutos de pulpa color rojizo son los más abundantes, y se localizan en la zona de “Yanayacu-Pucate” en 51.4% de los casos. En tanto que los frutos de pulpa amarilla son más abundantes en la zona de “Parinari” con 46.2%. En la zona de “Yanayacu-Pucate” las formas de fruto predominantes son el tipo redondo en 46.9% de los casos y ovoide en 42.9%. Los tamaños de frutos grande y pequeño no presentaron predominancia en ninguna de las áreas muestreadas. Los componentes del fruto (exocarpo, mesocarpo y semilla) mostraron también diferencias entre las zonas de estudio, siendo que el peso del mesocarpo en la zona de Parinari presento los promedios más altos, mientras que en “Yanayacu-Pucate” y “Tigre” los mas bajos. Con relación a las características cuantitativas del racimo, las variables con más alta variabilidad son el número de frutos por raquillas, alcanzando los valores más altos en la zona de “Yanayacu-Pucate” donde las raquillas medias y distales presentan un coeficiente de variación de 51.24% y 45.73% respectivamente.

PALABRAS CLAVE: *Mauritia flexuosa*, aguaje, aguajales, variabilidad morfológica.

MORPHOMETRIC VARIABILITY OF THE REPRODUCTIVE STRUCTURES OF AGUAJE *Mauritia flexuosa* L.f. IN THREE NATURAL POPULATIONS OF THE PERUVIAN AMAZON

ABSTRACT

The aguaje palm, *Mauritia flexuosa* L.f. exhibits large phenotypic variability. We studied the morphometric variability of fruit and racemes in aguajales of three areas: “Yanayacu-Pucate”, “Parinari” and “Tigre”. There is variation in the shape, and size as well as the color of the fruit pulp within populations. The fruits with red pulp were most abundant in Yanayacu-Pucate (51.4%) whereas the fruits with yellow pulp were more abundant in "Parinari" (46.2%). En “Yanayacu-Pucate” round fruits were more common (46.9%) than ovoid fruits (42.9%). Neither fruit size predominated in any of the study areas. The components of the fruits (exocarp, mesocarp and seed) also showed differences between areas. The mesocarp weight in “Parinari” had the highest mean, while "Yanayacu-Pucate" and "Tigre" had lower. The number of fruits per raceme was the most variable of the structures measured and was most variable in “Yanayacu-Pucate” where middle and distal racemes have a coefficient of variation of 51.24% and 45.73% respectively.

KEYWORDS: *Mauritia flexuosa*, aguaje, aguajales, morphometric variability

INTRODUCCIÓN

El aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.), es una palmera monocaule, dioica; que en poblaciones naturales puede alcanzar 35 m de altura, 50 cm de diámetro; estípite recto y cilíndrico, se desarrolla en ecosistemas pantanosos o hidromórficos en forma gregaria formando comunidades denominadas “aguajales”. Es una palmera de uso múltiple, constituyéndose en una de las más importantes del grupo de las Arecaceae, (Delgado *et al.*, 2007; Del Castillo *et al.*, 2006; Henderson, 1995).

Las palmeras en general, representan una alternativa económica para las poblaciones amazónicas, pero todavía, poco se conoce sobre la ecología de estas especies, lo que imposibilita el manejo y uso sustentable. Estudios realizados sobre el tema abarcan evaluaciones sobre el ciclo de vida, las estrategias de producción de semilla (floración, polinización, fecundación, fructificación y dispersión), estrategias de establecimiento de la regeneración natural, etc. (Queiroz, 1986; Pinheiro, 1987)

Con relación al aguaje, a pesar de ser una especie de gran importancia económica, la información orientada al manejo de sus poblaciones naturales es escasa. La mayor información esta referida a estudios biofísicos (PRONATURALEZA, 2005; Valdivia, 1995), germinación de sus semillas (Lazo, 1996). Otros estudios como polinización controlada (Freitas, 2012), caracterización genética y análisis de la variabilidad en poblaciones naturales (Aspajo, 2008), han sido abordados en estos últimos años.

Esta investigación busca contribuir con el conocimiento más detallado respecto a la morfología de las estructuras reproductivas (frutos y racimos) del aguaje. Consideramos que los resultados presentados constituyen un elemento valioso para el manejo sostenido de esta especie, con el fin de contribuir a frenar el aprovechamiento irracional que se practica actualmente.

MATERIAL Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El Estudio se realizó en tres zonas productoras de aguaje:

Zona de Yanayacu-Pucate: Es una de las cuatro cuencas ubicada dentro de los límites de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, pertenece a la provincia de Loreto distrito de Nauta, región Loreto. La zona de muestreo y colecta se ubica en las coordenadas UTM 0629051E y 9483900N; adyacente a la comunidad de Buenos Aires.

Zona de Parinari-río Marañón: Esta zona esta ubicada a la margen derecha de río Marañón, zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, en la quebrada “Parinari”. Pertenece a la Provincia de Loreto, distrito de Parinari, región Loreto. La zona de muestreo de muestreo y colecta se ubica en las coordenadas UTM 0559810E y 9488264N.

Zona de Nueva York-Río Tigre: La zona se ubica a la margen derecha del río Tigre, afluente del río Marañón. La comunidad de Nueva York, pertenece a la jurisdicción de la provincia de Loreto, Distrito del Tigre, región Loreto. La zona de muestreo dentro de los aguajales se ubica en las coordenadas UTM 0578278E y 9525754N.

METODOLOGÍA

En cada zona de estudio, se procedió a la búsqueda de plantas de aguaje con las siguientes características: plena fructificación, racimos con frutos fisiológicamente maduros aptos para la cosecha, con un mínimo de 5 racimos bien conformados.

CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS

Para los estudios de evaluación morfométrica, los racimos, fueron cortados escalando las plantas, atados con una soga y bajados cuidadosamente hasta el suelo para evitar la caída de los frutos maduros. Las variables medidas para la caracterización corresponden a los descriptores establecidos para el aguaje (Freitas, 2006).

VARIABLES CUALITATIVAS DE LOS FRUTOS

Tipo de fruto de acuerdo al color de la pulpa: rojo (shambo); rojizo (color) y amarillo. Forma del fruto, para evaluar la morfología de los frutos, la parte descriptiva fue definida con base en las diferencias y semejanzas detectadas. Para clasificar los frutos en cuanto a sus formas, se tomó como base el promedio de la longitud y diámetro de los frutos.

VARIABLES CUANTITATIVAS DEL FRUTO

Las evaluaciones fueron procesadas con base a 10 frutos de cada individuo, midiéndose las siguientes variables:

Tamaño del fruto, grande (Longitud mayor que 5 cm), pequeño (Longitud menor que 5 cm), peso del fruto (promedio de 10 frutos evaluados), longitud y diámetro del fruto, peso de exocarpo, peso del

mesocarpo, peso de la semilla, longitud de la semilla, diámetro de la semilla.

VARIABLES CUANTITATIVAS DEL RACIMO

Se realizaron mediciones de un racimo por planta, evaluando las siguientes variables: Longitud del pedúnculo y raquis, número de raquillas, número de racimos por planta, longitud de raquillas tercio proximal, longitud de raquillas del tercio medio, longitud de raquillas tercio distal, número de frutos por raquilla proximal, número de frutos por raquilla media y número de frutos por raquilla distal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DEL FRUTO

El número de plantas evaluadas en las tres áreas de estudio fueron 76, distribuidas de la siguiente manera: “Yanayacu-Pucate”, 31 plantas; “Parinari”, 27 plantas y “Tigre”, 18 plantas. La evaluación de la morfología de los frutos en las tres zonas de estudio muestra que existe bastante variación de la forma del fruto del aguaje dentro de un mismo aguajal. Así, se encontraron frutos de forma redondo, ovoide y alargados.

Sin embargo, los frutos producidos por un mismo individuo presentan un mismo patrón morfológico, pues en ellos existe una gran uniformidad en la forma de los frutos, que es posible identificar plantas a partir de sus frutos. La distribución porcentual del tipo de fruto encontrado por área de estudio, a partir del número total de plantas evaluadas en las tres áreas, se distribuye de la siguiente manera: en la zona de “Parinari” la forma “ovoide” con 38.1% es ligeramente superior a la forma redondo con 37.5% y 30.4% forma alargada; mientras que en “Yanayacu-Pucate” predomina el tipo “redondo” con el 46.9% de los casos, 42.9% ovoide y 30.4% alargado; y en la zona de “Tigre” predomina el tipo “alargado” con el 39.1 % de los casos reportados, 19% ovoide y 15.6% redondo (Figura 1).

La forma de los frutos del aguaje varían bastante morfológicamente, muchos autores describen diferentes formas, así, Prance y Silva (1975) menciona que puede variar de subglobosa a elíptica, como oblongo-elipsóidea o globosa (Cavalcante, 1991), forma globosa, ovoide o elíptica-oblonga (Henderson, 1995), mientras que De Paula Fernández (2002) forma de frutos esféricos, subglobosos, oblongos y elípticos; así mismo menciona que las infrutescencias del aguaje presentan uniformidad morfológica en sus frutos, desde el inicio de su desarrollo.

Del mismo modo que la forma de los frutos, existe

variación en el color de la pulpa de los frutos de aguaje dentro de un mismo aguajal, en las tres zonas de estudio se encontraron frutos cuya coloración de la pulpa era amarillo y rojizo, no se reportaron frutos con pulpa color rojo, denominados localmente “Shambo”, es probable que los ejemplares de este tipo hayan sido aprovechados en las zonas de muestreo, es conocido que gozan de mayor preferencia por los consumidores de aguaje por lo cual sufren mayor presión.

Del total de plantas evaluadas en las tres áreas, estas se distribuyen de la siguiente manera: el 46.2% de plantas con frutos de pulpa color amarillo se localizan en “Parinari”, 30.8% en “Yanayacu-Pucate” y 23.0% en la zona del “Tigre”; las plantas con frutos de pulpa rojiza son más abundantes en “Yanayacu-Pucate”, 51.4%, mientras que en “Parinari” y “Tigre” presentan una proporción de 24.3% respectivamente (Figura 2).

Existen diversos estudios realizados en aguaje, sobre producción (Cavalcante, 1991; Urrego, 1987) bromatológicas (Vásquez, 2008; Santos, 2005; Trevejo, 2003), sin embargo, estos no toman en consideración el color de la pulpa de los frutos en la presentación de sus resultados. Por ejemplo, se ha determinado que existen diferencias químicas en los aceites, contenidos de carotenos en diferentes tipos de aguaje por el color de la pulpa (Vásquez, 2008), por lo que se torna de interés tomar en consideración esta característica en futuros estudios de la especie.

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DEL FRUTO

En la tabla 1, se presenta los promedios de las mediciones biométricas de los frutos y semillas en las tres zonas de estudio, se muestra que la mayor variabilidad presenta el peso de la semilla, con un coeficiente de variación de 20.74% en la zona “Yanayacu-Pucate”, 25.53% en la zona de “Parinari” y 23.17% en la zona del “Tigre”. La segunda variable con mayor variabilidad es el peso del fruto, que presenta coeficientes de variación de 16.98%, 23.56% y 19.30% en las zonas de “Yanayacu-Pucate”, “Parinari” y “Tigre” respectivamente.

El peso del fruto y la semilla es un factor muy variable que depende de factores genéticos y ambientales. La mayor variación que presenta el peso del 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. En el caso del peso de la semilla, del mismo modo depende del tipo genético u origen y la acción del medio ambiente que interactúa con el genotipo. Podemos decir que esta variabilidad sea también cualidad inherente de cada población, (Krarup, 1984).

El tamaño de frutos de las plantas de aguaje en una misma población presenta una gran variabilidad, así mismo, considerando una palma los frutos de los diferentes raquillas que componen el racimo, pueden variar ligeramente en tamaño, y generalmente los frutos de las raquillas del tercio terminal del racimo son más pequeñas.

La distribución porcentual de los tamaños de fruto encontrado por área de estudio, a partir del número total de plantas evaluadas en las tres áreas, se distribuye de la siguiente manera: en “Yanayacu-Pucate” predominan los aguajes con frutos pequeños, 43.3%, y 39.1% de frutos grandes; en la zona de “Parinari” el 36.7% son frutos pequeños y 34.8% frutos grandes; mientras que en la zona del “Tigre”, el 26.1% son frutos grandes y 20% pequeños (Figura 3).

El estudio de la distribución porcentual de los principales componentes del fruto (exocarpo, mesocarpo y semilla) presentan diferencias estadísticas entre las zonas de estudio. Debido a que el mesocarpo constituye la parte aprovechable del fruto, en la figura 4, se presenta el diagrama de cajas, donde se muestran dos grupos estadísticamente homogéneos; la primera conformada por las zonas de “Yanayacu-Pucate” y “Tigre” con los promedios

porcentuales de mesocarpo más bajos, mientras que “Parinari” forma el otro grupo con el promedio más alto.

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DEL RACIMO

La tabla 2, muestra los datos biométricos de los descriptores del racimo en las tres zonas de estudio. Las variables con más alta variabilidad son el número de frutos por raquilla, principalmente las raquillas medias y distales, en la zona de “Yanayacu-Pucate” se presenta la mayor variabilidad con 51.24% y 45.73% respectivamente. Las demás variables presentan un coeficiente de variación intermedio, destacando entre ellas la longitud del pedúnculo del racimo con valores similares en las tres áreas, variando entre 28.14% en “Yanayacu-Pucate” y 30.89% en La zona de “Parinari”.

El número de frutos por raquilla y el tamaño del pedúnculo están asociados a los componentes de producción de frutos en la planta, para Franco & Hidalgo (2003), este tipo de descriptores tienen aceptable heredabilidad local pero son afectados por cambios ambientales.

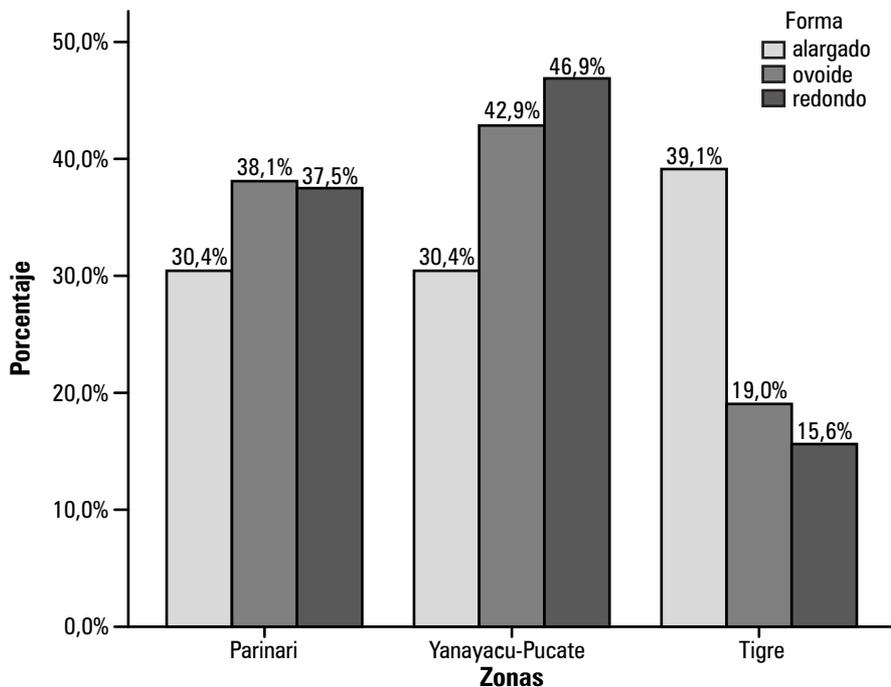


Figura 1. Distribución porcentual según las formas de fruto del aguaje *Mauritia flexuosa* L.f. en tres poblaciones naturales de la Amazonía peruana: “Yanayacu-Pucate”, “Parinari” y “Tigre”.

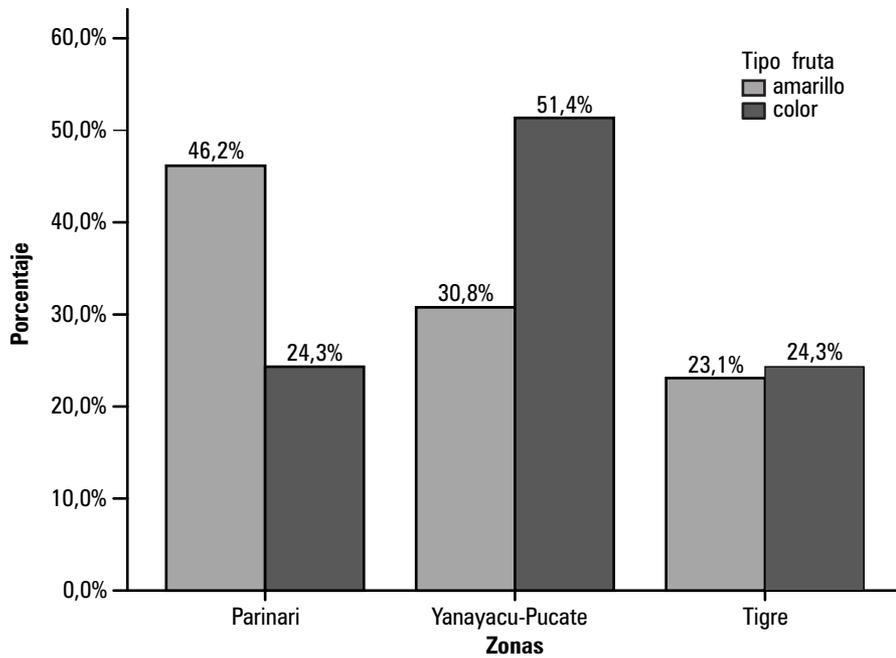


Figura 2. Distribución porcentual del tipo de fruto según color de la pulpa del aguaje *Mauritia flexuosa* L.f. en tres poblaciones naturales de la Amazonía peruana: “Yanayacu-Pucate”, “Parinari” y “Tigre”.

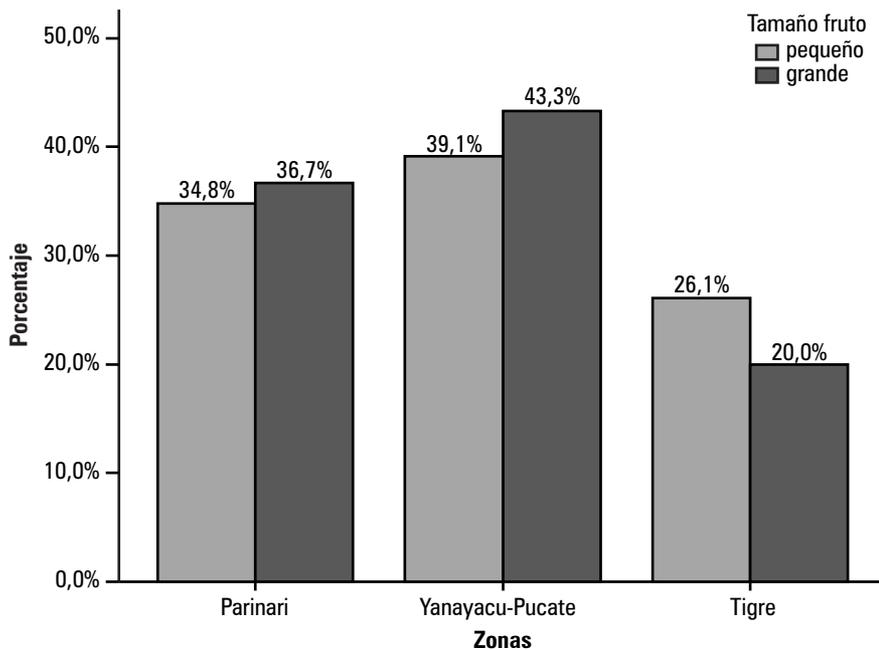


Figura 3. Distribución porcentual del tamaño de fruto del aguaje *Mauritia flexuosa* L.f. en tres poblaciones naturales de la Amazonía peruana: “Yanayacu-Pucate”, “Parinari” y “Tigre”.

Tabla 1. Biometría de los frutos y semillas del aguaje *Mauritia flexuosa* L.f. en tres poblaciones naturales de la Amazonía peruana: "Yanayacu-Pucate", "Parinari" y "Tigre".

ZONA DE ESTUDIO	VARIABLES MEDIDAS	ESTADÍSTICAS					
		N	MIN.	MAX.	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEF. DE VARIACIÓN
YANAYACU PUCATE	Peso fruto (g)	31	32.44	68.25	51.63	8.77	16.98
	Longitud Fruto (cm)	31	3.87	6.20	5.29	0.51	9.6
	Diámetro Fruto (cm)	31	3.05	4.13	3.64	0.29	8.04
	Peso exocarpo (g)	31	6.26	12.49	9.76	1.65	16.94
	Peso mesocarpo (g)	31	8.46	17.34	13.35	2.19	16.44
	Peso semilla (g)	31	16.61	0.18	28.51	5.91	20.74
	Longitud semilla (cm)	31	2.63	4.35	3.85	0.37	9.60
	Diámetro semilla (cm)	31	2.07	3.13	2.63	0.30	7.79
PARINARI	Peso fruto (g)	27	30.28	81.72	51.48	12.13	23.56
	Longitud Fruto (cm)	27	4.41	6.10	5.17	0.46	8.92
	Diámetro Fruto (cm)	27	3.04	4.50	3.63	0.34	9.50
	Peso exocarpo (g)	27	6.25	15.92	10.26	2.11	20.59
	Peso mesocarpo (g)	27	8.26	26.25	14.98	4.00	16.06
	Peso semilla (g)	27	14.07	40.68	26.25	6.70	25.53
	Longitud semilla (cm)	27	2.89	4.58	3.78	0.52	13.66
	Diámetro semilla (cm)	27	2.02	3.15	2.65	0.33	12.73
TIGRE	Peso fruto (g)	18	39.56	71.21	4.13	10.45	19.31
	Longitud Fruto (cm)	18	4.35	6.01	5.23	0.58	1.04
	Diámetro Fruto (cm)	18	3.10	4.42	3.72	0.33	8.97
	Peso exocarpo (g)	18	7.84	12.58	10.21	1.40	13.72
	Peso mesocarpo (g)	18	11.05	20.23	14.48	2.64	18.25
	Peso semilla (g)	18	20.08	40.64	29.43	6.82	23.17
	Longitud semilla (cm)	18	3.02	4.60	3.95	0.41	10.41
	Diámetro semilla (cm)	18	2.25	3.48	2.76	0.38	13.93

Tabla 2. Biometría de los racimos del aguaje *Mauritia flexuosa* L.f. en tres poblaciones naturales de la Amazonía peruana: “Yanayacu-Pucate”, “Parinari” y “Tigre”.

ZONA DE ESTUDIO	VARIABLES MEDIDAS	ESTADÍSTICAS					
		N	MIN.	MAX.	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEF. DE VARIACIÓN
YANAYACU PUCATE	Número de racimos	31	5	7	5.65	0.71	12.54
	Longitud del pedúnculo	31	0.40	1.20	0.73	0.20	28.14
	Longitud del raquis	31	1.10	2.80	1.79	0.37	21.22
	N° de raquillas por racimo	31	22	42	30.52	4.97	24.72
	Long. raquilla tercio proximal	31	52	128	95.32	14.46	22.12
	Long. raquilla tercio medio	31	60	99	78.16	11.30	14.46
	Long. raquilla tercio distal	31	38	79	55.45	10.93	19.71
	N° frutos raquilla proximal	31	12	50	27.23	8.15	29.93
	N° frutos raquilla media	31	10	52	22.52	11.55	51.24
N° frutos raquilla distal	31	7	35	14.06	6.44	45.73	
PARINARI	Número de racimos	31	4	8	5.48	0.80	14.63
	Longitud del pedúnculo	27	0.30	1.00	0.72	0.22	30.89
	Longitud del raquis	27	1.00	2.50	1.86	0.40	21.56
	N° de raquillas por racimo	27	21	43	32.78	5.84	17.81
	Long. raquilla tercio proximal	27	70	130	96.26	15.72	16.33
	Long. raquilla tercio medio	27	42	108	80.00	13.72	17.15
	Long. raquilla tercio distal	27	20	80	51.89	13.17	26.38
	N° frutos raquilla proximal	27	12	52	26.00	8.99	34.53
	N° frutos raquilla media	27	12	37	20.95	6.73	32.06
N° frutos raquilla distal	27	8	27	11.85	4.02	33.89	
TIGRE	Número de racimos	18	4	6	5.33	0.59	11.14
	Longitud del pedúnculo	18	0.45	1.50	0.87	0.25	28.89
	Longitud del raquis	18	1.30	2.65	1.93	0.35	18.23
	N° de raquillas por racimo	18	20	40	29.33	6.34	21.61
	Long. raquilla tercio proximal	18	80	120	97.72	12.23	12.6
	Long. raquilla tercio medio	18	48	100	74.11	12.41	16.74
	Long. raquilla tercio distal	18	35	68	51.00	9.69	19.00
	N° frutos raquilla proximal	18	18	32	24.44	3.36	13.74
	N° frutos raquilla media	18	13	31	19.67	4.94	25.12
N° frutos raquilla distal	18	8	23	12.28	3.61	29.42	

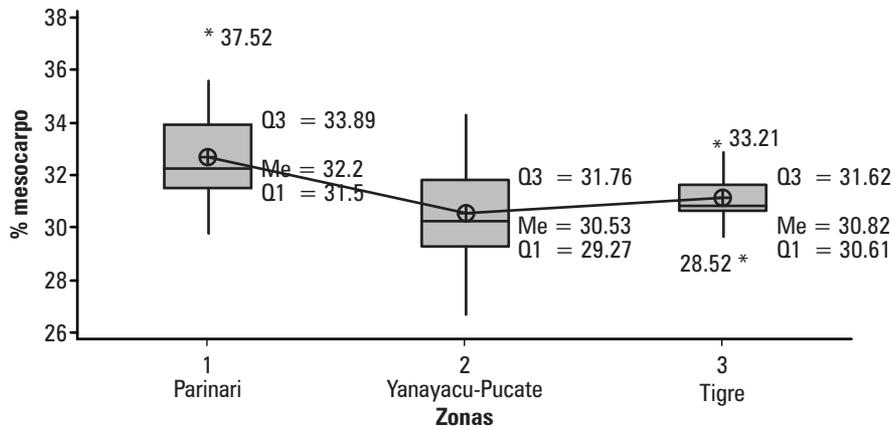


Figura 4. Diagrama de cajas del porcentaje de mesocarpio en tres poblaciones naturales de aguaje en la Amazonía peruana: "Yanayacu-Pucate", "Parinari" y "Tigre".

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aspajo, F.; Rodríguez, A.; Corazón-Guivin, M.; Freitas, L.; Del Castillo, D.; Castro, D.; García, M.; Renno, J.; García-Dávila, C. 2008. Caracterización genética de los Morfotipos de Aguaje *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) y análisis de la variabilidad de tres poblaciones naturales en la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*. V. 17 (1-2): 75-82.
- Cavalcante, P. 1991. Frutas comestíveis da Amazônia. 5.ed. Edições CEJUP. CNPq: Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 279p.
- De Paula Fernandez, 2002. Estrategias de producción de semillas y establecimiento de plántulas de *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) no vale do Acre, Brasil. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil. 203 p.
- Del Castillo, D.; Otárola, E.; Freitas, L. 2006. Aguaje, la maravillosa palmera de la Amazonía. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. Ediciones Wust, 51 p.
- Delgado, C.; Couturier, G.; Mejía, K. 2007. *Mauritia flexuosa* (Arecaceae: calamoideae) an amazonian palm with cultivation purposes in Perú. Vol 62 Fruts Cirad/EDP Sciences all rights reserved.
- Franco, T. L.; Hidalgo, R. (eds.). 2003. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín Técnico N° 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.
- Freitas, L.; Alvarado, J.; Vásquez, J.; Del Castillo, D. 2012. Polinización controlada del aguaje (*Mauritia flexuosa* L.F.) aplicando diferentes tipos de conservación de polen y frecuencias de aplicación. *Folia Amazónica*. V. 20 (1-2): 49-54.
- Freitas, L.; Pinedo, M.; Linares, C.; Del Castillo, D. 2006. Descriptores para el aguaje (*Mauritia flexuosa* L. f.). documento técnico N° 30. IIAP. Iquitos – Perú. 33 p.
- Henderson, A. 1995. The Palmae of the Amazon. Oxford University Press, New York. 326p.
- Krurup, H. 1984. Organización de la variabilidad genética en poblaciones de plantas. En: Anales. Simposio sobre recursos filogenéticos. Universidad Austral de Chile e IBPGR. Valdivia. Chile. 20-27 p.
- Lazo, S. 1996. Efectos del humus de lombriz en plantones de *Mauritia flexuosa*, en plantaciones a campo abierto. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la amazonía Peruana. 76 p.

- Pinheiro, C. 1987. Descrição do Processo germinativo de sementes de babaçu (*Obrignya phalerata* Martius). Bacabal-MA. *EMBRAPA*, 8(14):7.
- Prance, G.; Silva, M. 1975. Árvore de Manaus. INPA, Manaus, 312p.
- PRONATURALEZA, 2005. Plan de manejo forestal de *Mauritia flexuosa* L.f. “aguaje” en la comunidad Veinte de Enero, Cuenca Yanayacu-Pucate-RNPS. 2005-2009. ProNaturaleza, Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos y The Nature Conservancy. 66 p.
- Queiros, M. 1986. 1986. Botão germinativo do palmitero como indicador da germinação. *Rev. Bras. de Sem.*, 2:55-59.
- Santos, L. 2005. Nutritional and ecological aspects of buriti or aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.): a carotene-rich palm fruit from Latin American. *Ecology of food and nutrition*, 44: 1-14 p.
- Trejejo, E. 2003. Avances de la investigación en frutos oleaginosos de la Amazonía Peruana. CONCYTEC-UNAP, 59-83 p.
- Urrego, L. 1987. Estudio preliminar de la canangucha (*Mauritia flexuosa* L. f). Colombia amazónica 2(2): 57–81 pag.
- Valdivia, G. 1995. Variación de la densidad poblacional de *Mauritia flexuosa* L.f. según asociación florística en la quebrada Yanayacu.
- Vásquez, P.; Freitas, L.; Sotero, V.; Paván, R.; Mancini-Filho, J. 2010. Chemical characterization and oxidative stability of the oils from three morphotypes of *Mauritia flexuosa* L.f. from the Peruvian Amazon. *Grasas y Aceites*, 61(4). 390-397 p.
- Villachica, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía SPTTCA, N° 44. Lima – Perú.