

**CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DEL CULTIVO DEL MARAÑÓN
(*ANACARDIUM OCCIDENTALES*, L.) EN ÁREAS DE LA EMPRESA DE
CULTIVOS VARIOS TUNAS**

MSc. Luritzza Margarita Peña Molina. luritzapm@ult.edu.cu

MSc. Anaisa Apolonia Bauzá Díaz. anaisabd@ult.edu.cu

Dr. C. Lydia Galindo Menéndez. lgalindo@ult.edu.cu

MSc. Enrique Torres Almanza. enriquetl@ult.edu.cu

RESUMEN: El trabajo se realizó en la Finca Piña de la empresa Cultivos Varios Tunas, ubicada en el Parnaso, perteneciente al municipio Tunas de la provincia de Las Tunas, con el objetivo de caracterizar morfoagronómicamente 40 accesiones de marañón (*Anacardium occidentales*, L.) para contribuir al desarrollo y fomento de este cultivo. Se analizó la época de floración y fructificación. Se determinaron: altura y diámetro de los árboles, de las hojas, (largo, ancho y forma), del falso fruto (largo, ancho, forma, peso y color) y de la nuez su forma, tamaño y peso. Se evaluaron las variables climáticas: precipitación, temperatura humedad relativa, y las edáficas del área. De ellos se detectaron 11 variables como altamente discriminantes a través del empleo de análisis multivariados (conglomerado), realizados para caracteres cuantitativos, respectivamente. Los análisis de conglomerados realizados permitieron la formación de diferentes grupos de diversidad. Se determinaron 11 grupos con los datos cualitativos. Todo ello constituye un resultado novedoso e importante para elaborar las estrategias futuras de conservación y de multiplicación de genotipos interesantes para diferentes propósitos, algunos de los cuales resultaron ejemplares únicos dentro del grupo.

PALABRAS CLAVES: *Anacardium occidentales*, caracterización morfoagronómica, accesiones, análisis multivariado

ABSTRACT

The work was carried out in the Pineapple Farm of the company Cultivos Varios Tunas, located in Parnaso, belonging to the municipality of Tunas in the province of Las Tunas, with the aim of characterizing morfoagronomically 40 accessions of cashew (Western Anacardium, L.) to contribute to the development and promotion of this crop. The time of flowering and fruiting was analyzed. They were determined: height and diameter of the trees, of the leaves, (length, width and shape), of the false fruit (length, width, shape, weight and color) and of the nut its shape, size and weight. The climatic variables were evaluated: precipitation, relative humidity temperature, and the edaphic of the area. Of these, 11 variables were detected as highly discriminating through the use of multivariate analysis (conglomerate), performed for quantitative characteristics, respectively. The analyzes of the conglomerates carried out allowed the formation of different diversity groups. Eleven groups with qualitative data were determined. All this constitutes a novel and important result to elaborate future strategies of conservation and multiplication of interesting genotypes for different purposes, some of which were unique examples within the group.

Key Words: Western anacardium, morphoagronomic characterization, accessions, multivariate analysis

INTRODUCCIÓN

El cultivo del marañón se aprecia principalmente por su fruto (nueces), el cual presenta un alto contenido de proteínas y lípidos esenciales (Hoyos, 2004) y es rica en aceite (25 a 30% en peso) con el que se fabrican barnices, tintas de imprentas, pinturas para materiales aislantes y para preservar de la humedad los botes y equipos de pesca, para la protección de maderas, entre otros (Roman, 1992 y Jaramillo, 1997). Se emplea según Chipojola *et al.* (2009), para endurecer chocolates y en la fabricación de dulces, La cáscara produce un aceite que se utiliza para la fabricación de insecticidas, e impermeabilizantes (Oliveira y De Albuquerque, 2005).

Muchas zonas de Cuba poseen buenas condiciones edafoclimáticas para el crecimiento y desarrollo de esta especie; la cual se desarrolla en suelos empobrecidos y de baja fertilidad, y teniendo en cuenta que la agricultura es uno de los soportes económico del país y su desarrollo tiene una prioridad vital, es necesario crear las bases para la conservación de las áreas existentes, propagación, evaluación de los recursos naturales y las limitaciones existentes para su producción, que permita canalizar los esfuerzos técnicos y capacidad financiera.

En la provincia de las Tunas no hay cultura de este cultivo, no se registran control de las áreas existentes, ni forma parte en los programas de fomento y conservación de la agricultura, además se carece de información sobre materiales seleccionados, con características agronómicas deseables y de mercado. Se conoce de un área en Manatí el cual actualmente está abandonada y el área en que se realizó la investigación. Algunas posibles accesiones se localizan en huertos familiares o en estado silvestre en espera de propuestas que mejoren su manejo.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el período comprendido de septiembre del 2018 a mayo del 2019 en la Finca Piña perteneciente a Cultivos Varios Tunas ubicada en el Parnaso, municipio Las Tunas, provincia Las Tunas en una plantación de cinco años. Como muestra de estudio se escogieron 40 árboles al azar, distribuidos en 19 filas y se desechó la fila de cada extremo por efecto de borde. Para evaluar las características de los árboles se determinó: altura, diámetro de los tallos, altura de las ramas principales, hábito de crecimiento y época de floración y fructificación.

- Altura de los árboles (m): Se determinó desde el suelo hasta el ápice de la planta con la utilización de una cinta métrica y una vara calibrada.
- Diámetro de los tallos (m): Se tomó como referencia una altura de 20 cm a partir de la base del tallo, mediante el empleo de una cinta métrica se midió el perímetro del tallo y luego se aplicó la fórmula $P=2\pi*r$.
- Altura de las ramas principales (m): Se utilizó una cinta métrica, midiendo desde el suelo hasta la las primeras ramas, según el descriptor de marañón utilizado por Zuleyma *et.al.*, (2008). Se clasificaron en baja, media o alta tomando las medidas desde el nivel del suelo hasta la altura de la primera rama.
- Hábito de crecimiento: Se observaron las características propias del árbol en cuanto a su estructura: Forma del tronco y disposición de las ramas principales. En la tabla 1, se muestra la clasificación de los diferentes tipos de crecimiento de los árboles según el descriptor IPGRI, (1986).
- Época de floración y fructificación: Se realizó un muestreo sistemático y el descriptor fue el utilizado por Zuleyma *et. al.*, (2008).

Para evaluar las características de las hojas se seleccionaron 40 hojas por cada árbol dividiéndose el mismo en cuadrantes según los puntos cardinales y escogiendo a partir del tercer par de hojas contando desde el ápice. Se trasladaron en bolsas de nylon previamente identificadas. Las variables analizadas fueron: Forma, largo, ancho y color de las hojas jóvenes y maduras.

A continuación se explican las técnicas empleadas para evaluar cada una de las variables:

- Forma de la hoja: La forma de la hoja se caracterizó mediante la comparación de la muestra con los patrones establecidos en el descriptor siendo estas: abovada, abovada, oblonga y redonda.
- Determinación del largo y ancho de la hoja (cm): Se realizó calcando cada una de las hojas y se les midió largo y ancho. Este último se dividió en superior, medio e inferior.
- Identificación del color de las hojas jóvenes y maduras: Se realizaron muestreos en el campo para comparar los colores en los diferentes estadios que transitan las hojas, basándonos en lo establecido por el descriptor utilizado por Zuleyma *et al.*, (2008).

La caracterización del pedúnculo engrosado y de la nuez fue realizada en los árboles tomados para el estudio. Para la recolección se dividió el árbol en cuadrante según los puntos cardinales y a dos alturas: base – mitad y mitad – copa siendo el tamaño de la muestra de 10 frutos por árbol.

La recolección se realizó de forma manual y se trasladaron en bolsas de nylon señalizadas. Los frutos se enumeraron para realizar las diferentes evaluaciones.

En el pedúnculo engrosado se determinó: peso, longitud y diámetro, forma y color.

- Peso del pedúnculo engrosado (g): todos los falsos frutos fueron pesados en una balanza analítica, previamente calibrada para determinar el peso promedio de los frutos de cada muestra.

- Determinación de longitud y diámetro del pedúnculo engrosado (cm): Se utilizó el pie de rey para medir la longitud y el diámetro ecuatorial. Del promedio de cada muestra se clasificaron en: pequeños, medianos y grandes según el descriptor utilizado por Zuleyma *et. al.*, (2008).
- Forma del pedúnculo engrosado: Se cortaron transversalmente y se procedió al calcado de la mitad del fruto para observar la forma de cada uno de ellos para determinar si son cilíndricas, cónicas, redondas o periformes según el descriptor señalado anteriormente.
- Color del pedúnculo engrosado: Se realizó una observación de cada muestra en la estadía de madurez óptima.

De la nuez se analizó: peso, forma, longitud, ancho, base, ápice y lados:

- Peso de la nuez (g): Se separó del falso fruto de forma manual y se pesó con una balanza analítica, previamente calibrada.
- Forma de la nuez: Cada nuez se comparó con los patrones dados en el descriptor donde se clasifican como: Arriñonada y Oblongo- elipsoide.
- Determinación de la longitud y ancho: Se determinó mediante un pie de rey.
- Forma de la base y el ápice: Para caracterizarlo se comparó cada nuez con los patrones del descriptor. La forma de la base puede ser: redonda, achatada, oblicuamente achatada o angular, y el ápice: redondo, intermedio o puntiagudo.
- Lados de la nuez: También conocidos como flancos de la nuez y es específicamente una vista del lado posterior de la nuez, esta variable determina si los lados son abultados, achatados o redondeados, según el descriptor.

La evaluación estadística de las características de las plantas se realizó mediante el análisis de varianza simple de las diferentes variables por el método de comparación de Duncan con un nivel de significación al 0.01% y el análisis multivariados (conglomerado) para determinar los grupos de árboles con

características similares en cuanto a las variables estudiadas. Se utilizó el programa estadístico INFOSTAT versión 1 del 2001.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

21

Las alturas de los árboles oscilaron entre 2,30 y 5,30 metros como se muestra en el (**Gráfico 1**), siendo el árbol 37 el de mayor tamaño el cual difirió del resto y el árbol 8 el de menor tamaño con diferencias significativas con los restantes.

Según Mestre *et. al.*, (2009) y Omosuli *et. al.* (2009), la altura media varía entre 5-14 metros dependiendo del genotipo y condiciones climáticas.

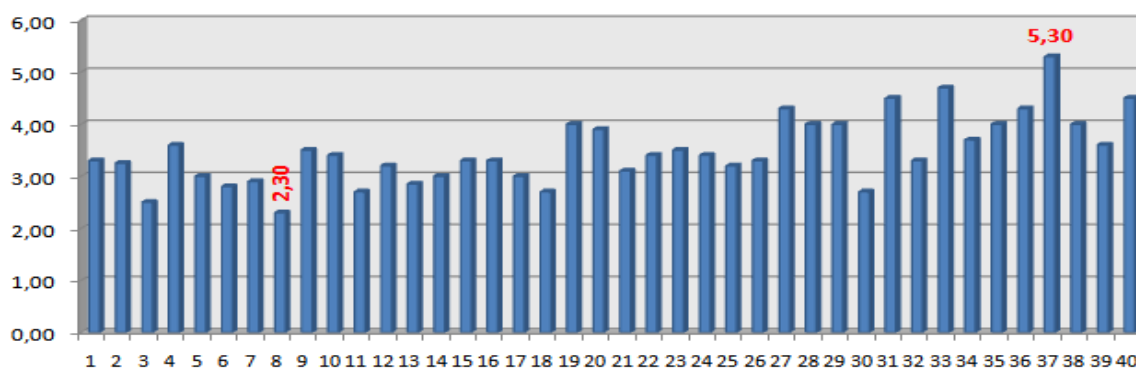


Gráfico 1. Altura de los árboles (m)

Según Ohler, (1979) y De Araujo y Da Silva (1995), el marañón puede alcanzar hasta 15 metros de altura. En esta variable hay discrepancia en cuanto a la altura idónea, ya que De Araujo y Da Silva, (1995) es del criterio que los árboles pequeños facilitan las labores culturales y de cosecha sin embargo Ohler (1979), plantea que los árboles pequeños son de apariencia poco atractiva y que los altos son más convenientes porque en época de fructificación producen más.

Los diámetros de los arboles evaluados varían entre 0,06 metros hasta 0,18metros, siendo el árbol 40 el de mayor diámetro con 0,18 m difiriendo de los demás árboles y el árbol 8 el de menor diámetro con 0,06 m difiriendo del resto, lo que puede ser debido a que la plantación cuenta con cinco años de plantada.

Según Ohler, (1979), a medida que el árbol aumenta su edad el diámetro también aumenta, al evaluar árboles en diferentes condiciones y a diferentes edades encontró diámetros entre 0,27 metros a 0,41 metros a partir del noveno año.

De las siete formas de hábitos de crecimiento que describe el descriptor utilizado, se encontraron tres tipos, el más frecuente fue el derecho y abierto (20 árboles representando el 50%), seguido por la forma derecho y compacto (15 árboles igual a 37%) y del extendido cinco árboles con un 13% (**Gráfico 2**), según Ohler, (1979) estos tipos de crecimiento en el marañón, protegen los suelos de la erosión.

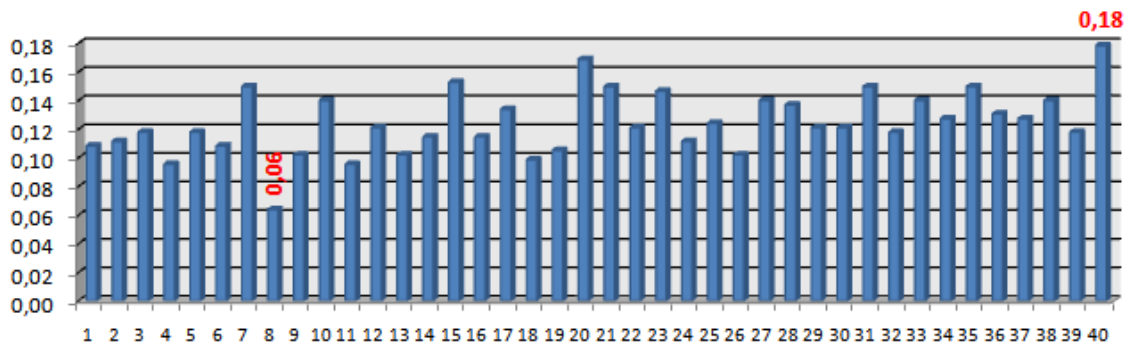


Gráfico 2. Diámetro de los árboles (m).

De Araujo y Da Silva, (1995) plantean que el tipo de crecimiento del follaje determina la conformación y estructura del árbol.

Los 40 árboles presentaron altura de las ramas principales bajas, con un rango de 0,30 a 0,80 metros siendo el árbol 12 el de mayor altura de esas ramas difiriendo del resto de los árboles, el árbol 3 fue el de menor valor (**Gráfico 3**).

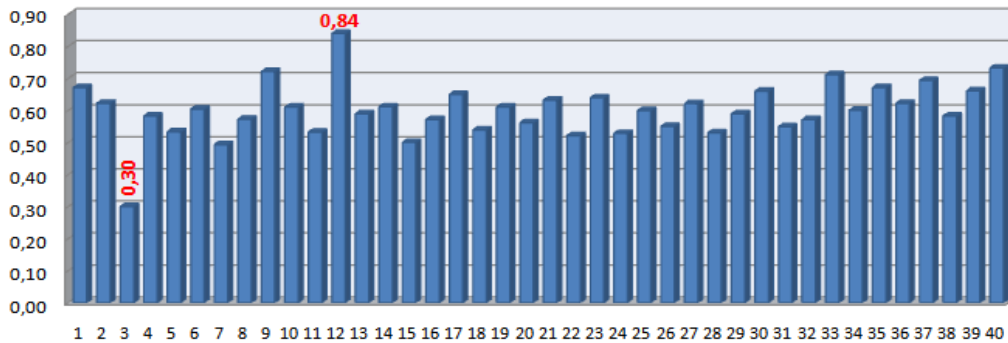


Gráfico 3. Alturas de las ramas principales (m).

Como resultado de los muestreos sistemáticos en el campo se determinó que los árboles tuvieron una época de floración en medio- estación que fue de febrero a marzo y una época de fructificación a partir de marzo hasta mayo.

El árbol con mayor longitud de las hojas fue el 30 con un valor de 18,77 cm difiriendo del resto de los árboles, seguido de los árboles 31 y 15 con valores de 17, 23 y 16,74 cm respectivamente y los árboles con hojas de menor longitud fueron 4 con 12,76 cm semejante a los árboles 1, 3, 26, 39, 22 y difiriendo del resto de los árboles (**Gráfico 4**).

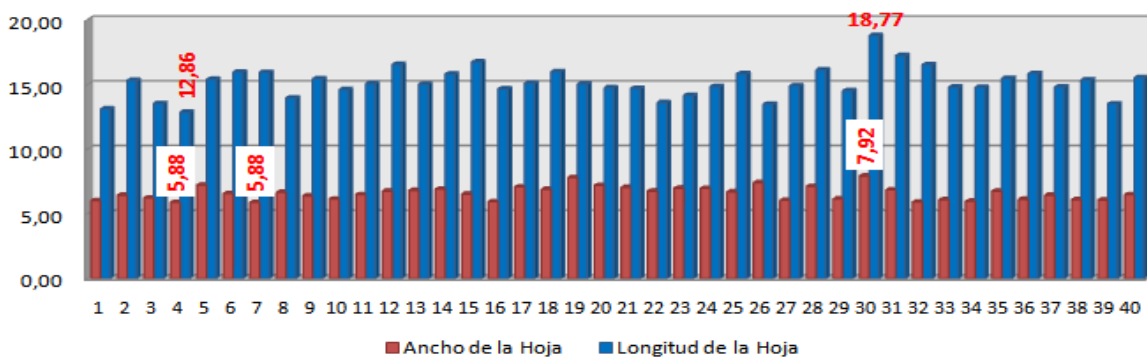


Gráfico 4. Longitud y ancho de las hojas (cm)

En cuanto al ancho de las hojas el de mayor valor fue el árbol 30 (7,93 cm) semejante a los árboles 19 (7,80 cm),26 (7,42 cm) y difiriendo del resto de los

árboles, entre los de menor valor se encuentran los árboles 4 y 7 con valores de 5,88 semejantes a los árboles 1 y 16, difiriendo del resto de los árboles, lo que puede estar debido a la posición en que se encontraban las hojas y Según Jaramillo (1997), las hojas son glabras, penninervadas, midiendo entre 10 y 20 cm de longitud y entre 5 y 15 cm de ancho, sin embargo Díaz y Ávila (2002) e INFROAGRO (2003), plantean que poseen de 9 a 15 cm de largo, y de 3 a 6 cm de ancho.

Según Ohler (1979), el tamaño aproximado de las hojas va desde los 10-20 cm de largo y con un ancho de 5–10 cm. En el estudio se pudo comprobar que las variables analizadas están dentro de los rangos mencionados por los autores.

Forma de la hoja:

Se presentaron desde pequeñas a grandes, con las formas obovadas, oblongas y ovadas; predominando las de formas obovadas y oblongas.

Resultados que coinciden con lo expresado por INFROAGRO (2003), que indica que las hojas son de forma ovalada, redondeadas, ovada, redondeadas en el ápice y agudas u obtusas en la base.

Díaz y Ávila (2002), plantean que son árboles y arbustos normalmente de hojas alternas y con frecuencia pinnado-compuestas, aunque también se dan las hojas simples.

Las hojas maduras muestreadas fueron de color verde oscuro y las hojas jóvenes verde claro, (Tabla 3) esto coincide con lo planteado por Ohler (1979), que las hojas jóvenes son de color verde pálido y posteriormente se convierten en color verde oscuro cuando maduran, y que los cambios de color comienzan del pecíolo al ápice esto se verificó con las hojas jóvenes cuando pasan a maduras. El mismo autor menciona que el tiempo requerido para alcanzar el color verde oscuro brillante es de 20 días aproximadamente.

Según Díaz y Ávila (2002), usualmente son de color rojo cuando jóvenes, y verde opaco cuando maduras, sin embargo Ecured (2012), plantea que las hojas son de color verde – amarillento.

En cuanto al peso del falso fruto, el árbol que presentó el mayor peso fue el 20 con 93,23 g semejante al 10 y 15 difiriendo del resto de los árboles, el árbol 12 fue el de menor peso con 12,90 g difiriendo del resto, los árboles restantes presentaron un rango de 19,29 a 91,69 g. **(Gráfico 5).**

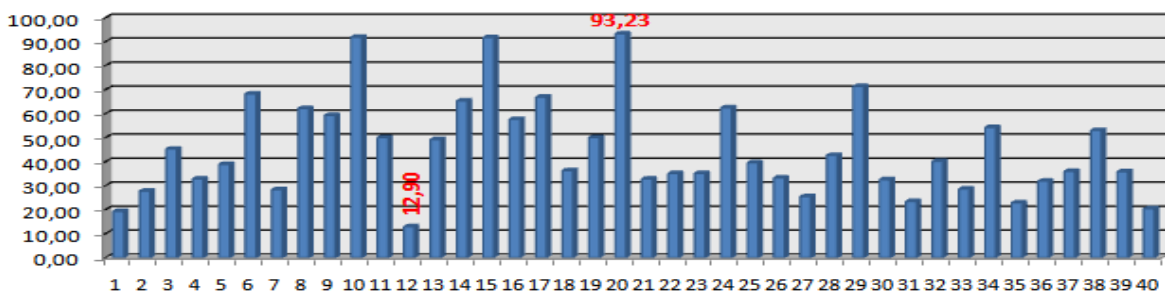


Gráfico 5. Peso del falso fruto (g)

Los resultados difieren de Cruz Pineda (1995) y Chipojola *et al.* (2009), que plantean que el peso del falso fruto varía desde los 125 a 146 g.

En cuanto la forma del falso fruto, 36 presentaron forma cilíndrica, y cuatro redondo, predominando la forma cilíndrica **(Gráfico 6).**

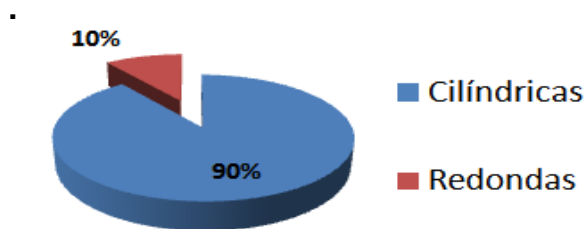


Gráfico 6. Forma del falso fruto

Los falsos frutos de los árboles 9, 15, 19, 20, 24, 25 son rojos y 17 y 32 anaranjados y los restantes amarillos. Según Porras (1985), El falso fruto conocido, se forma del pedúnculo o receptáculo, éste es engrosado y jugoso, de color amarillo o rojo.

Según Hoyos (1999), se conocen dos tipos de mereyes: el merey de color escarlata y el merey amarillo. El primero parece tener los frutos más agradable y jugosos y contienen mayor cantidad de ácido cítrico y sustancias tánicas.

Cuando el falso fruto se acerca a la madurez, el receptáculo se hincha y desarrolla una pulpa jugosa, de variados colores con tonos rojos o amarillos dependiendo de la variedad.

El mayor diámetro de los falsos frutos fue el del árbol 20 con un promedio de 5,00 cm semejante al árbol 15 y difiriendo del resto, mientras que el 1 fue el que reportó el menor valor con 2,35 cm semejante a los árboles 40, 12, 35 y difiriendo del resto de los árboles.

Con respecto a la longitud de los falsos frutos el árbol 29 fue el mayor valor con un promedio de 6,50 cm difiriendo del resto de los árboles, y el 12 obtuvo el menor valor con 0,46 cm semejante al 1 y difiriendo del resto de los árboles. Según Galdámez (2004), el falso fruto del marañón presenta dimensiones de 4 a 6 cm de diámetro y de 4 a 12 cm de longitud.

Peso de la nuez

El árbol 29 obtuvo el mayor peso de la nuez con 8,63 g, semejante al árbol 10 y difiriendo del resto, el menor valor corresponde a 12 con 2,64 g difiriendo del resto de los árboles. Los resultados coinciden con lo plantado por Ohler (1979), que reporta un promedio de peso de nuez de 8,14 g (**Gráfico 7**)

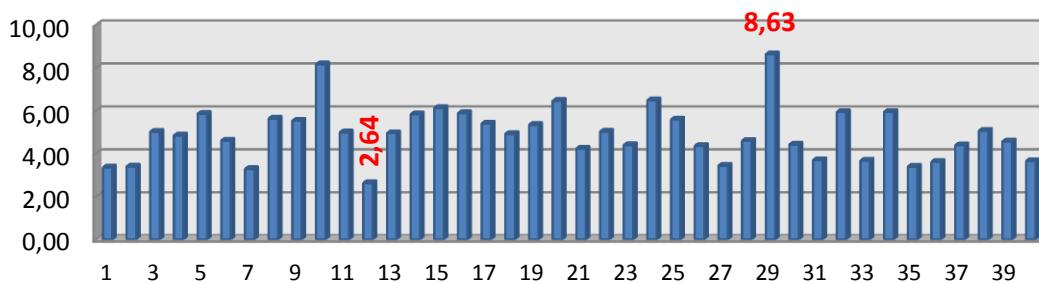


Gráfico 7. Peso de la nuez (g).

Forma de la nuez

La forma de las nueces de los árboles evaluados fue arriñonada y según Anacardo (2001) y Galdámez (2004), la nuez tiene forma de riñón, con dos cotiledones blancos y largos y con un pequeño embrión, rodeado por un pericarpio duro de color gris oscuro, el cual es aceitoso y tóxico, adentro está cubierta con una cutícula y entre ambas cubiertas hay un aceite espeso caustico llamado "cardol" el cual puede crear ampollas en la piel. La nuez está formada por una cáscara (pericarpio y mesocarpio) fuerte, leñosa y rica en aceite que comprende aproximadamente el 70% del peso total del fruto. Posee una composición química del 46.3 % de aceite respecto a su peso total (Chipojola et al. 2009).

Forma de la base de la nuez

La forma de las bases de las nueces posee distintas formas, en las selecciones evaluadas solo se encontraron de la forma redondeada. Para distinguir estas formas es preciso ser muy observador y saber diferenciarlas.

Forma del ápice de la nuez

La forma que estuvo presente en las selecciones evaluadas fue la redonda.

Dimensiones de la nuez

En la investigación las selecciones con mayor largo fue el árbol 3 con 3,40 cm semejante a los arboles 38, 32, 29 y difiriendo del resto de los árboles, mientras que 12 con 2,24 cm fue la selección que reportó menor largo semejante a los árboles 1, 2, 7, 27, 33, 35, 36, 40 y difieren del resto. En cuanto al ancho las selecciones con mayor valor fueron 19 con 2,18 cm semejante a los árboles 4, 25 y difieren del resto de los árboles. Los árboles 2 y el 35 fueron los que presentaron menor valor siendo ambos de 1.26 cm semejantes a los árboles 1, 6, 7, 15, 36, 40 difiriendo del resto de los árboles. Según Galdámez, (2004) los rangos de longitud oscilan de 2,5 a 3 cm y de 2,0 a 2,5 cm de ancho. Por su parte Ohler (1979), reporta promedios de longitud de 3,35 cm y de ancho de 2,33 cm.

Tiene forma arriñonada y su tamaño alcanza entre 3 y 5 cm de largo por 1,5 a 3 cm. de ancho, la nuez está formada por una cáscara (pericarpio y mesocarpio) fuerte, leñosa y rica en aceite que comprende aproximadamente el 70% del peso total del fruto (Galdámez, 2004).

Grupos de diversidad de acuerdo con los caracteres morfo-agronómicos evaluados.

Las variables cuantitativas seleccionadas de mayor contribución a la variabilidad fueron: alto del árbol (AA), diámetro del árbol (DA), largo de la hoja (LH), ancho de la hoja (AH), largo del falso fruto (LFF), diámetro del falso fruto (DFF), peso del falso fruto (PFF), largo de la nuez (LN), ancho de la nuez (AN), peso de la nuez (PN), altura de las ramas principales (ARP). De la misma se tomó la distancia euclidiana de 1.17 por lo que se conformaron 11 grupos.

El análisis de conglomerado realizado con las 11 variables anteriormente mencionadas permitió la determinación de 11 grupos. El primero estuvo formado por una accesión: árbol 3. El segundo grupo estuvo representado por 4 accesiones: árboles 10, 15, 20 y 29. En el tercer grupo se encontró una accesión: árbol 30, en el cuarto grupo una accesión: árbol 8. El quinto se conformó con 19 accesiones: árboles 5, 6, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 32, 34, 38, 39, el sexto grupo está formado por 2 accesiones: árboles 19 y 25, el séptimo grupo está constituido por una accesión: árbol 4, en el octavo grupo una accesión: árbol 12, en el noveno grupo una accesión: árbol 31, en 10 grupos se encontró una accesión: árbol 7, mientras que el grupo 11 se encontraba formado por 8 accesiones: árboles 1, 2, 27, 33, 35, 36, 37 y 40.

Las características de cada uno de estos grupos se ofrecen a través de los valores medios calculados para cada una de las variables seleccionadas:

El grupo 1: Grupo compuesto con un solo árbol de un diámetro y una altura entre 0,37 y 2,50 m, el largo de la hoja y ancho la hoja se comportaron diferentes en

los individuos evaluados, siendo el largo del falso fruto la variable que más incidió en su clasificación.

El grupo 2: Está compuesto 4 árboles que se caracterizan fundamentalmente por falsos frutos largos, de 6,50 – 4,93 cm una altura superior de los árboles de 3,00 m, y hojas con más de 14 cm de largo y un peso de nuez de entre los 6,13 y 8,63 g esto hace un grupo diferente al resto de los grupos, siendo el de mejores caracteres morfoagronómico.

El grupo 3: Grupo compuesto con un solo árbol con un diámetro y una altura entre 0,38 y 2,70 m, siendo el largo y ancho de la hoja las variables que más incidió en su clasificación.

El grupo 4: compuesto con un solo árbol con un diámetro y una altura entre 0,20 y 2,30 m, el largo de la hoja y ancho la hoja se comportaron diferentes en los individuos evaluados con un rango entre 13.96 cm de largo y 6.97 cm de ancho, siendo el largo y el diámetro del falso fruto las variables que más incidieron en su clasificación (4,07 y 3,26 m).

El grupo 5: Está compuesto 19 árboles que se caracterizan fundamentalmente por nueces anchas entre 2,56 – 3,25 cm una altura superior de los árboles de 4,00 m, y hojas con más de 16 cm de largo y un peso de nuez de entre los 4,24 y 5,94 g, siendo esta característica la de mayor utilidad para el grupo.

El grupo 6: Está compuesto por dos árboles que se caracterizan fundamentalmente por una altura de los arboles entre (3,20 – 4.00 m), con un largo de la nuez mayor a los 2 cm y hojas con más de 15 cm de largo y un largo del falso fruto entre los 0.87 y 1.74 g que hace un grupo diferente al resto de los grupos, siendo el de menores caracteres morfoagronómico en cuanto al fruto agrícola.

El grupo 7: compuesto con un solo árbol con un diámetro y una altura entre 0,30 y 3,60, siendo el largo del falso fruto la variable que más incidió en su clasificación.

El grupo 8: compuesto con un solo árbol con un diámetro y una altura entre 0,38 y 3,20, siendo el largo del falso fruto la variable que más incidió en su clasificación.

El grupo 9: compuesto con un solo árbol con un diámetro y una altura entre 0,47 y 4,50, siendo el largo del falso fruto la variable que más incidió en su clasificación.

El grupo 10: compuesto con un solo árbol con un diámetro y una altura entre 0,47 y 2,90, siendo le ancho del falso fruto la variable que más incidió en su clasificación.

El grupo 11: Está compuesto por 8 árboles que se caracterizan fundamentalmente por falsos frutos entre 1,26 – 1,71 cm una altura superior de los árboles de 5,00 m, y hojas con más de 15 cm de largo y un peso de nuez de entre los 3,36 y 4,40 g que hace un grupo diferente al resto de los grupos.

CONCLUSIONES

La prospección demostró que las áreas de marañón, en su mayoría, se caracterizan por tener suelos aptos para el cultivo. La zona centro presenta mayor cantidad de plantas y distribución de áreas que la zona norte.

Las áreas prospectadas de ambas zonas reúnen las condiciones climáticas y edáficas para el desarrollo del cultivo del marañón.

Existen siete zonas con condiciones similares para el cultivo del marañón en la provincia de Las Tunas, y aporta los elementos básicos para trazar programas futuros de desarrollo y fomento.

BIBLIOGRAFÍA

Anônimo. (1997). *Anacardium occidentale* L. Species Plantarum 1: 383. 1753.

Castro, Iraida. (2009). Guía Práctica para la Clasificación Genética de los Suelos. Instituto de Suelo. Dirección Provincial de Suelos de Las Tunas.

Chávez, G. Jacqueline y Lorena Sánchez. (2009). Producción y caracterización del fruto marañón (*Anacardium occidentale*) ubicado en el corregimiento de Zapatosa municipio de Tamalameque –Cesar. Recuperado de: www.upc-aguachica.edu.co/articulos/upciencia_maranon.pdf.

- Chipojola, F.M., W. Mwase., M. B. Kwapata., J. M. Bokosi., J. P. Njoloma., M. F. Salir. (2009). Morphological characterization of cashew (*Anacardium occidentale* L) in four populations in Malaw. African Journal Biotechnology: 8, 5173-5181 Ciencia y Tecnología. Madrid. España. 38 pp.
- Coto, O. M. (2003). Cultivo del marañón. Guía Técnica No 11. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. El Salvador. Recuperado de: www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20maranon%202003.pdf.
- FAO. (1997). Zonificación agro-ecológica. Guía general. Servicio de Recursos, Manejo y Conservación de suelos Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Farrés, E. Placeres J. Peña O. Mullen, L, Nodarse, C. (2007). Guía técnica para el cultivo del marañón en Cuba. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical.
- Galdámez, A. (2004). Guía técnica del cultivo de marañón. Programa Nacional de Frutas de El Salvador. La Libertad, Santa Tecla. pp. 10-13, 38-41.
- Hoyos, F. J. (1999). Frutales en Venezuela. Editado por: Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Caracas. Venezuela.
- INFOAGRO. (2005). Sistema de información y comunicación de sector agropecuario. Cultivo de marañón (*Anacardium occidentales* L.). Recuperado de http://www.infoagro.com/frutas/frutos_secos/anacardo.htm.
- INFOAGRO. (2012). El cultivo del Anacardo. Recuperado de: <http://www.infoagro.com>.
- Jaramillo, Luisa Fernanda. (1997). Marañón, (*Anacardium Occidentale*) Recuperado de: <http://www.unalmed.edu.co/~crsequed/MARA%D1ON.htm>.
- McLaughlin, J., Balerdi, C. and Crane, J. (2006). EL Marañón en la Florida. University of Florida. IFAS extensión.
- McLaughlin, J; Balerdi, C. y Crane, J. S.F. (2008). El Marañón (*Anacardium*

- occidentale*, L.) en Florida. Recuperado de: <http://edis.ifas.ufl.edu/HS291>.
- Ministerio de la Agricultura y Ganadería, (1991). Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.
- Perozo, B.A. (2006). Germinación y caracterización morfológica de Plántulas de merey (*Anacardium occidentale* L.) tipo Amarillo, Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Estado Zulia. Maracaibo, Venezuela. 26 p.
- Rivas, S. y M. Sáenz, (2009). Otros índices bioclimáticos. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/cif/form/indices.htm>.
- Rodríguez, A.; Y. Ortega y O. Coto. (2010). Estudio de zonificación agroecológica para el desarrollo del marañón en Cuba. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. La Habana, Cuba.
- Román, C. A. (1992) El cultivo de Maraño en los Llanos Orientales de Colombia. Villavicencio. Colombia: ICA-BANCOLDEX. 13 p. Código ICA 08-4.2-94-91.
- Umul, G. (1981). Evaluación del proyecto, fomento del cultivo del jocote marañón. Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Guatemala, USAC. 71 p.
- Zuluaga A. F y R. Soto. (2010). El marañón árbol multipropósito para alimentar el ganado en verano. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav). Recuperado de: <http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/url/ITEM/866E12E2FD1EB419E040A8C00A0B793A>.