



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEON**

***Facultad de ciencias
Departamento de Biología***



CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE LA PLANTA, FALSO FRUTO Y FRUTO DEL MARAÑÓN A SER UTILIZADO COMO FUENTE DE YEMAS PARA INJERTACIÓN.

Requisito previo para optar al Título de Licenciada en Biología

Arlen de los Ángeles Urbina Vargas

Tutor: Lic. Rolando Dolmus.

LEÓN NICARAGUA

2007



INDICE

| | |
|--|--------------------------------------|
| RESUMEN | 5 |
| 1. INTRODUCCION | 6 |
| 2. OBJETIVOS..... | 9 |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL..... | 9 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS | 9 |
| 3. LITERATURA REVISADA | 10 |
| 3.1 REQUERIMIENTOS | 10 |
| 3.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA | 10 |
| 3.3 MORFOLOGÍA..... | 13 |
| 3.4 ASPECTOS DEL CULTIVO | 14 |
| 3.4.1 Variedades / cultivares..... | 15 |
| 3.4.2 Requerimientos para el cultivo | 15 |
| 3.4.3 Establecimiento y manejo del cultivo..... | 16 |
| 3.5 ESTABLECIMIENTO DE LAS PLANTACIONES..... | 21 |
| 3.6 MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES | 23 |
| 4. METODOLOGÍA | 25 |
| 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| 5.1. CORRELACIÓN ENTRE PARTES VEGETATIVAS Y PARTES REPRODUCTIVAS | 26 |
| TABLA Nº1. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE DOS PARTES VEGETATIVAS Y REPRODUCTIVAS DE ANACARDIUM OCCIDENTALIS L. EN EL ULTIMO PERIODO DE FRUCTIFICACIÓN (ABRIL) DEL 2005..... | 26 |
| TABLA Nº 2. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ENTRE CARACTERES DEL PSEUDO FRUTO Y EL PESO DE LA SEMILLA EN EL ÚLTIMO PERIODO DE FRUCTIFICACIÓN (ABRIL) DEL 2005..... | 28 |
| TABLA Nº 3 TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LAS VARIABLES COLOR, CANTIDAD Y PESO DE LOS FRUTOS. | 29 |
| 5.2. COLORACIÓN DE FRUTOS EN LAS DIFERENTES ZONAS DE ESTUDIO..... | 30 |
| 6. CONCLUSIONES | 32 |
| 7. RECOMENDACIONES | 33 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 34 |
| 9. ANEXOS | 36 |



DEDICATORIA

¡Oh Dios! Padre de todo lo creado, te doy gracias a ti en primer lugar no solo por darme la vida si no también por regalarme la dicha de tener unos padres maravillosos que a lo largo de mi vida han estado siempre conmigo.

Mis padres: por el gran apoyo que me han brindado desde los inicios de mi vida, a través del gran trecho que he pasado y las dificultades que he tenido en mi camino que me han hecho dudar de continuar con mis aspiraciones.

Mis hermanos: por ser parte importante de vida.

Mi esposo: por brindarme apoyo cuando más lo he necesitado.

Mi hija: por darme fuerza de continuar cada día



AGRADECIMIENTO

A Dios ante todo por regalarnos la dicha de la vida y de poder de hoy terminar mis estudios universitarios.

A nuestro tutor Lic Rolando Dolmus que me brindo su apoyo en la realización de nuestro trabajo monográfico.

Al proyecto Ciprés León por ayudarme en la realización de este trabajo en la etapa inicial.

A Marcial por su ayuda incondicional en la realización del proceso de los datos estadísticos.

GRACIAS.....

Arlen Urbina Vargas



Resumen

El estudio se realizó en el municipio de Somotillo en el último periodo de fructificación de la fruta (abril del 2005). El clima es Tropical de Sabana que se caracteriza por una marcada estación seca de 4 a 6 meses de duración, La precipitación varía desde un mínimo de 500 mm. hasta un máximo de 2,000 mm.

En el estudio se Evaluó las características fenotípicas de partes vegetativas y reproductivas (frutos) de **Anacardium occidentale** L. (marañón) a fin de utilizarlos como fuente de injertación, además de Identificar los frutos que poseen los mejores fenotipos para la obtención de semillas para procesamiento industrial.

El estudio se realizó en tres comunidades (Los Tololos, Genizaro, San Ramón) a 20 km del municipio de Somotillo, se marcaron con pintura al spray de color amarillo los árboles con mejores características, luego se realizó un sorteo donde se escogieron 100 plantas que luego se midieron varias características fenotípicas (altura, diámetro de la copa, altura del fuste,) donde se obtuvieron entre 3-5 frutas para el pesaje y las mediciones de la parte de la fruta y semilla.

En Conclusión se determinó que la correlación entre las partes vegetativas y reproductivas fue significativa pero negativas, árboles con nueces más pesadas produjeron pseudofrutos más pesados, por lo tanto la correlación es significativa positiva por tanto el peso de las semillas y el pseudofruto están correlacionados positivamente. La coloración roja es la más viable para el proceso de selección de nueces mas pesadas.



1. INTRODUCCION

Aproximadamente en el año 1963 el INFONAC introdujo los primeros ensayos de plantaciones de marañón en las cercanías del volcán cerro negro, este cultivo resiste a condiciones muy severas, el fin era aprovechar el pseudofruto. En el año 1968 el volcán cerro negro hizo su primera erupción volcánica, las plantaciones quedaron sumergidas en arena y fueron abandonadas; luego un grupo de mujeres de Tecuaname bien organizadas viajaron a Honduras donde se les brindo capacitación del cultivo de marañón logrando así conseguir tierras para poder sembrar y poner en práctica todos sus conocimientos. Hoy en día el Cipres se encuentra a cargo de toda esta organización bien equipada para la explotación de la semilla de marañón.

El marañón (*Anacardium occidentale* L.) es un frutal tropical de la familia Anacardiácea, originario de la región norte de Brasil, es un frutal perenne, crece en suelos arcillosos y arenosos de las costas tropicales y subtropicales. La almendra de marañón tiene 21 a 29.9 % de proteína, y entre 45 y 47 % de ácidos grasos, de los cuales el 81.5 % son ácidos grasos insaturados, también es rica en calcio y fósforo, el falso fruto, es rico en vitamina C. (14)

La almendra del marañón se utiliza en la repostería, dulces y chocolates, la industria panadera, recetas de cocina. Esta tiene uso industrial en la fabricación de cosméticos, resinas, barnices y tintes. El falso fruto puede comerse como fruta fresca o postre y procesado como bebida fresca, jugo, vino, vinagre, gelatina y jaleas. (14)

La nuez constituye más o menos un tercio del peso del fruto y su análisis indica un contenido de 55-60% de aceite, 15-20% de proteínas y el 5% de carbohidratos (almidón y azúcar). La cáscara tiene un aceite sumamente cáustico, de color café oscuro y sabor picante que contiene un principio tóxico denominado "Cardol", utilizado en pegamentos, barnices, resinas sintéticas, plásticos y otros.(14)



El constante crecimiento del mercado mundial de los productos orgánicos los atractivos precios que alcanzan y todos los aspectos positivos en lo social, económico y ecológico que esta disciplina de producción genera en el medio ambiente en general, hace que se considere de suma importancia la promoción y el fomento del cultivo de marañón orgánico.(14)

Brasil produce actualmente cerca de 2500 quintales de semilla de marañón al año, una cantidad demasiado baja para exportar, mientras El Salvador obtiene 40 toneladas métricas. A la fecha las exportaciones de nuez de marañón de Nicaragua son de apenas 30 quintales por año al mercado español.

El Salvador produce anualmente una cantidad considerable de toneladas de nuez de marañón, un alto porcentaje de esta producción se exporta y otra se consume en el mercado local, el falso fruto, conocido comúnmente como marañón en la mayoría de los casos no es utilizado, por lo que se deja de percibir un beneficio económico valioso que es posible captar, de igual forma existen otros productos que no se aprovechan (14)

El cultivo de marañón es un campo donde se ha hecho mucho y poco al mismo tiempo esto se debe a que no ha logrado un auge en el mercado tanto nacional como internacional, además no existe mucho interés en realizar trabajos en este tipo de campo por lo tanto hoy se está presentando este trabajo como un esfuerzo para que haya algún tipo de información para la población, y sobre el cultivo en general, ya que genera buenas ganancias para los productores que trabajan con el. (3)

El CIPRES (Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social) es una ONG -fundada en 1990- que aglutina a un grupo de compañeras y compañeros comprometidos en la construcción de un modelo de economía de bienestar (popular, social y solidaria) en el campo nicaragüense, opera como centro de acompañamiento socioeconómico a productoras campesinas, cooperativas y empresas de los trabajadores, con el fin de articular el crecimiento con el mejoramiento del nivel de vida.



El CIPRES acompaña a las familias rurales y a los trabajadores en general en la defensa de la propiedad, el aumento de los rendimientos, el procesamiento y la comercialización, pero sobre todo en su lucha contra el hambre y la pobreza a través de actividades productivo-alimentarias: producción de alimentos generados por la ganadería menor y la diversificación agrícola, potenciación del trabajo de la mujer, y el procesamiento artesanal y/o agroindustrial de sus productos. (2)

Hoy en día los esfuerzos por salir adelante han generado pequeños financiamientos, para aquellas personas que poseen escasos recursos económicos y que desean salir adelante con sus aspiraciones, es por ello que es fundado este pequeño proyecto que ayuda a familias campesinas para poder tener alguna opción de alimentación durante la temporada de fructificación de la planta.

Con mucho esfuerzo este trabajo se realizó con el fin de brindar información del uso adecuado de las semillas, como el árbol que las produce. Para la población productora el periodo de fructificación ayuda a obtener dinero extra, por ello deben brindar condiciones adecuadas a las plantaciones. Debido a la escasez de trabajo se crearon pequeños financiamientos en el país, el proyecto ayuda con alguna información relacionada con el cultivo para conocer aun más las plantaciones, se les brinda talleres para que conozcan la fruta que producen y así poder cultivarla y brindar los cuidados necesarios para la producción de buena semilla venderla a la planta procesadora de esta semilla y obtener algunas ganancias.



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las características fenotípicas de partes vegetativas y reproductivas de **Anacardium occidentale** L. (marañón) a fin de utilizar la parte reproductiva como fuente de injertación.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1- Determinar la correlación entre la altura total, altura del fuste y peso de fruto y peso de la semilla.
- 2- Identificar los fenotipos de los árboles que poseen los mejores frutos para la obtención de semillas, para el procesamiento industrial.



3. LITERATURA REVISADA

El marañón es una planta que posee características muy peculiares para su reproducción, además que se puede cultivar en diferentes condiciones climáticas en todo el país es muy apetecida por los niños por su sabor, en Nicaragua no había sido utilizada como cultivo para su exportación (semilla) hoy en día se ha esparcido su producción generando buenas divisas. (1)

3.1 REQUERIMIENTOS

El marañón se adapta bien a las diferentes clases de suelos siempre que tengan buen drenaje, que sean profundos, arenosos y de textura liviana. Los suelos más óptimos son aquellos de textura franca, con una profundidad mayor de 3.0 m, con pendiente que va de 0 a 5% y de buen drenaje. Las mejores plantaciones están normalmente en suelos con un ph de 5 a 7.5. Se pueden utilizar terrenos de topografía plana (la más recomendada), inclinada y quebrada, en pendientes con un rango de 2-45%. La planta se adapta también a suelos costeros arenosos, salinos, rocosos y lateríticos. También crece en suelos poco profundos. (1)

3.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Reino: Vegetal

Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Rosidae

Orden: Sapindales

Familia: Anacardiaceae

Género: *Anacardium*

Especie: *Anacardium occidentale* L.

Nombre común: Marañón (16)



Distribución de la Familia Anacardiaceae a nivel mundial. (5)

**FAMILIA ANACARDIACEAE** Lindl. John D. Mitchell

Árboles, arbustos, raramente subarbustos o trepadoras, frecuentemente con savia venenosa; plantas dioicas, monoicas, andromonoicas, polígamas o hermafroditas. Hojas alternas, raramente opuestas o verticiladas, simples o pinnaticompuestas, pecioladas o sésiles; estípulas generalmente ausentes; folíolos opuestos o a veces alternos, márgenes enteros, serrados o crenados. Inflorescencias terminales y/o axilares, tirsoideas, paniculadas, racemosas o espigadas, brácteas y bractéolas deciduas o persistentes, petaloides o foliosas; flores actinomorfas, unisexuales o bisexuales, hipanto a veces presente; perianto generalmente de 2 verticilos, raramente de 1 o ausente; cáliz (3) 4- ó 5-lobado, raramente bracteado o caliptriforme, persistente o caduco, a veces acrescente en fruto (*Astronium*); pétalos (3) 4 ó 5 (-8), raramente zigomorfos (*Anacardium*, *Mangifera*); estambres (1-) 5-10 (-numerosos), en 1 ó 2 verticilos, raramente más, en algunos géneros sólo 1 ó 2 fértiles, filamentos libres, rara vez basalmente connados en un tubo (*Anacardium*), anteras dorsi- o basifijas, bilobadas, dehiscencia generalmente longitudinal, introrsas; disco intrastaminal, raramente extrastaminal (*Mangifera*) o ausente (*Anacardium*); gineceo unicarpelar o sincárpico y 2-12-carpelar, rudimentario o ausente en las flores estaminadas, ovario generalmente súpero, raramente ínfero, estilos 1-5 (-12), terminales o laterales, estigmas enteros o divididos, discoides, capitados o punctiformes. Fruto drupáceo, carnoso o seco, a veces con un ala lateral o marginal, ocasionalmente con el cáliz subyacente agrandado y cartáceo (*Astronium*) o unido a un hipocarpo carnoso (*Anacardium*); semillas 1-5 (-12);



endosperma escaso o ausente; embrión curvado o recto; cotiledones generalmente libres, bilobados, iguales, plano-convexos.

Una familia de tamaño mediano con 75 géneros y unas 700 especies, mayormente pantropical y pansubtropical, algunos géneros ocurren en las zonas templadas de ambos hemisferios. 10 géneros con 15 especies se encuentran en Nicaragua (2 géneros y 4 especies introducidos). (16)

Anacardium occidentale L.,



Árboles pequeños, 2–12 m de alto y 40 cm de ancho, con corona ancha y ramificación tortuosa, corteza exterior lisa con lenticelas dispersas, hasta áspera con fisuras longitudinales, corteza interna gruesa, rosado-anaranjada pálida a café rojiza, tricomas blancos, erectos, 0.1–0.2 mm de largo. Hojas angosta a ampliamente obovadas, a veces ampliamente oblongas, ocasionalmente ovadas o elípticas, 6.9–24 cm de largo y 3.4–11.8 cm de ancho, ápice redondeado u obtuso, a veces cortamente acuminado, levemente emarginado o truncado, base cuneada u obtusa, a veces atenuada o auriculada, glabras, nervio principal impreso a apenas prominente en la haz, muy prominente en el envés, 8–18 pares de nervios secundarios, apenas prominentes en la haz, prominentes en el envés; pecíolo 3–25 mm de largo. Inflorescencias 11–29 cm de largo, escasa a densamente pubescente hacia las ramas distales, pedúnculo 1–6 cm de largo, pedicelos 2.3–5 mm de largo, escasa a densamente pubescentes; flores con sépalos lanceolados a estrechamente ovados, 3–6.5 mm de largo y 0.8–2 mm de ancho, pubescentes abaxialmente; corola cilíndrica hasta el limbo, pétalos lineares a loriformes, (7–) 8–13 mm de largo y 1–2 mm de ancho, reflexos apicalmente, escasamente pubescentes, blancos o verde pálidos frecuentemente con líneas rosadas o rojas en la antesis, tornándose rojo oscuros después de la polinización; flores bisexuales con (8–) 10 (–12) estambres, 1 o raramente 2 mucho más grandes, filamento(s) 7.3–11.5 mm de largo, glabros, los estambres restantes 2–4 mm de largo,



todos con anteras normales, tubo estaminal 0.3–0.9 mm de largo, ligeramente desigual en longitud alrededor de la circunferencia, ovario ca 1.5 mm de largo, glabro, estilo terminal, recto, 5.7–8.5 mm de largo, estigma punctiforme; flores estaminadas similares a las bisexuales, pistilodio 0.3–1 mm de largo; hipocarpo maduro piriforme, mucho más grande en las formas cultivadas que en las poblaciones espontáneas, 5–15 cm de largo, amarillo, anaranjado o rojo. Fruto subreniforme, 2–3.5 cm de largo, gris o café cuando maduro.

Cultivada y naturalizada en todo el país; se distribuye de 0–1345 msnm. florece y fructifica de diciembre a mayo. Probablemente nativa del norte de Sudamérica al sureste de Brasil, cultivada e introducida en todos los trópicos. Conocida con el nombre común de "Marañón".(16)

3.3 MORFOLOGÍA

El Marañón es una planta perenne de ramificación baja y altura media, dependiendo del genotipo y condición climática, su altura es variable desde los 5 a los 14 m, excepciones refieren 20 m. de altura.

Las hojas son simples, enteras, alternas, de aspecto subcoriáceo, de 10 a 20 cm. de ancho y 6 a 12 cm. de largo. Laurens, a et al. El sistema radicular esta constituido por una raíz pivotante bien desarrollada, con profundidades mayores a los 10 m., presenta dos crecimientos laterales y una masa radicular entre los 15 y 30 cm. de profundidad, importante para la absorción de nutrientes. El crecimiento radicular se estima el doble con respecto al crecimiento aéreo. (3)

3.3.1 Floración la edad en que un árbol comienza a florecer y dar fruto depende de factores genéticos y condiciones del cultivo. Normalmente esto ocurre a los dos años, pero en condiciones excepcionales esto podría ocurrir en el primer año de crecimiento. Generalmente la floración ocurre después de los brotes nuevos al final de la estación lluviosa y se puede extender durante el



periodo de cuatro semanas después de que comienza la floración. Según Duncan I., (1997) el marañón produce tanto flores masculinas como perfectas (bisexuales y hermafroditas), se ha encontrado que la relación entre las dos, varía de 1:28 a 1:3.7 (documentos de investigación de muchos países). (14)

3.3.2 Inflorescencia

El Marañón tiene un sistema reproductivo constituido de flores masculinas y hermafroditas. La Inflorescencia es una panícula, encontrándose los dos tipos de flores en cantidades y proporciones que varían entre plantas como entre panículas de una misma planta.



Vista de las flores (5)

3.4 ASPECTOS DEL CULTIVO.

Existe la alternativa de la siembra directa en el campo, mediante la cual las semillas se siembran a 1 cm de profundidad. Esta alternativa permite sembrar grandes áreas en muy poco tiempo y a bajo costo, tiene la desventaja que las malezas compiten con las plántulas; también existe la siembra de transplante, mediante la cual las plántulas producidas en viveros, se llevan al campo a los 3 meses de edad, la ventaja es que se puede seleccionar el material para la



plantación definitiva. Utilizando la técnica del injerto para reproducir material de características deseables de buen rendimiento y calidad.(14)

3.4.1 VARIEDADES / CULTIVARES

La mayoría de plantaciones sembradas son seleccionada de cultivares tipo Trinidad y Martinica y que son cultivares enanos.

Fotografía de la fruta del marañón. (5)



FRUCTIFICACIÓN el porcentaje de frutos formados en relación con la cantidad de flores hermafroditas producidas es bajo en el marañón y varía de región a región, por la época del año, entre plantas, entre panículas de una misma planta.

El fruto: es un aquenio reniforme, constituido por epicarpo, mesocarpo, endocarpo y almendra; varía su peso en relación al pseudofruto, representa del 8 al 12 % del peso total. El desarrollo de maduración del fruto requiere de 56 a 60 días en marañón común, el marañón precoz requiere de 52 días. (14)

3.4.2 REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO

Humedad Relativa: requiere 60 – 80% Humedad relativa. El marañón puede resistir largos períodos de baja humedad. La humedad alta (es decir más del 80%) es propicia para el desarrollo de hongos, especialmente la antracnosis y para la presencia excesiva de plagas de insectos. (14)



Altitud: 50 – 600 m.s.n.m. La producción decae rápidamente arriba de los 600 metros de altitud. A mayor altitud sobre el nivel del mar, el marañón crece, pero se desarrolla con limitación en la producción y tiene una mayor incidencia de enfermedades.

Vientos: Tiene firmeza y tolerancia a los vientos. Su sistema radical le permite soportar fuertes vientos y debido a eso es usado en algunos lugares como cortina rompevientos. Sin embargo en áreas con vientos fuertes, huracanados y permanentes son perjudiciales para las flores, hojas, causando pérdida y daño en las ramas, así como para su óptimo desarrollo, ya que puede alcanzar menores tallas y crecer aún más retorcido. (14)

Luz solar El marañón requiere de una buena iluminación distribuida uniformemente sobre su copa para fructificar con mayor uniformidad. Los índices más elevados de horas de sol, corresponden al período de floración y fructificación, que coincide con la estación seca.

Vida del árbol Se encuentran pocos datos confiables sobre la vida productiva del marañón, algunas evidencias muestran que el árbol todavía produce después de los 50 años también se dice que la vida productiva puede ser mas corta, talvez 25-30 años, después de ese tiempo el árbol puede entrar en una de declinación lenta. (14)

3.4.3 ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO

Establecimiento

Propagación: Uno de los problemas que afecta la propagación sexual del marañón es el aborto de embriones; lo cual es causado por el incompleto desarrollo de los mismos, mutaciones en estructuras que cubren al embrión o un tipo recalcitrante de dormancia (Nambiar y Thankamma, 1980). Ellis et al. (1985) quienes clasifican al marañón como especie ortodoxa y señalan su germinación baja y fuertemente demorada. Esta limitación puede ser resuelta a



través del cultivo in vitro de embriones zigóticos, o mediante alguna otra biotécnica que permita la micro propagación de la especie.

Métodos de propagación Fundamentalmente la propagación del marañón puede realizarse de dos maneras: por semilla y mediante siembra directa y viveros; vegetativamente mediante injertos y acodo aéreo.

Hay dos métodos para la selección de semilla para la siembra: del chinchín y por peso específico. El método del “chinchín” se realiza de la siguiente manera se toma cierta cantidad de semillas (4 o 5) se lleva al oído y se mueve, si la semilla suena como un chinchín esta se descarta. La semilla que no sonó es considerada de buena calidad para ser usada en el vivero o en siembra directa. El método por “peso específico” consiste en colocar las semillas en una pila o barril con agua las que flotan se eliminan y las que quedan en el fondo son las seleccionadas para la siembra después se ponen al sol dos días, aproximadamente. Una vez seca pueden conservar hasta un año. (1)

Selección y procedencia de la semilla, Se selecciona la semilla, de una plantación sana, de buen desarrollo, alta producción y edad intermedia (8 a 10 años aproximadamente). Las semillas seleccionadas deberán estar completamente maduras tener un buen tamaño y sin daños causados por insectos o patógenos.(1)

Manejo de vivero, Esta fase inicia con la construcción de viveros y finaliza en el momento que la plantación es colocada en terreno definitivo.(1)

Vivero es un lugar donde se pone a germinar las semillas en bolsas de polietileno, hasta que las plantas alcancen el desarrollo necesario (de 6 a 9 meses) para ser transplantadas a un lugar definitivo.



Época: Febrero es el mes recomendable para el llenado de las bolsas de polietileno negro de 9"x12" con una mezcla de una cuarta parte de materia orgánica y tres cuartas partes de tierra (1)

Siembra: al momento de la siembra es importante la posición de las semillas. Las semillas debe sembrarse con la parte de la inserción del pedúnculo hacia arriba ligeramente inclinada de manera que se encuentre en mejor posición para lograr un buen desarrollo, la profundidad de la siembra es de 2 a 3 centímetros. La germinación de la semilla a los 15 a 20 días después de sembrada y las bolsas con semillas ya sembradas se ordenan formando bloques cuya distancia en ellos permite fácilmente su manejo. (1)

Sombra Se construye una ramada de forma tal que reciba el 50% de luz solar. El tamaño de la ramada depende del número de plantas a cuidar y puede construirse con una vara de bambú y palma de coco.

Control de malezas esta labor se recomienda realizarla de forma manual y periódicamente mantener el vivero sin hierbas que compitan por nutrientes o sean refugios de plagas o enfermedades.

Fertilización la fertilización se hace con abono orgánico tipo composta y se recomienda aplicar media libra por planta. Fertilizantes foliares, de orín o de composta, se aplican cuando la planta lo necesita. (1)

Técnica de injerto

Esqueje es una pequeña pieza del árbol madre seleccionado que tiene las características deseadas, cuando este esqueje se injerta al patrón, crece convirtiéndose en una nueva planta.



Pasos para la preparación y recolección de los esquejes.

Identificación de los vástagos terminales. Estos serán de un árbol semi-maduro, libre de daños de insectos y donde la yema Terminal esta a punto de abrirse.

El esqueje deberá tener una longitud de entre 12 y 15 centímetros al cual se le deberá quitarle todas las hojas.

Una vez cortados los esquejes, deben ser almacenados en papel húmedo (papel periódico) y ponerlos en un lugar fresco, hasta que se utilicen.

Procedimiento

El diámetro o grosor del esqueje y el tallo de la planta debe de ser de 7.5 milímetros. A la planta patrón se le quita el follaje y se hace un corte a la altura de dos tercios de la planta de abajo hacia arriba.

Se hace un corte longitudinal o de profundidad en el patrón de 3 centímetros, aproximadamente para insertar el esqueje. La punta del esqueje (extremo opuesto a la yema) se corta en forma de una cuña, de aproximadamente 3 centímetros de longitud. La punta de la cuña del esqueje se introducen en el corte longitudinal del patrón para formar la unión. Se coloca la banda plástica sobre la parte superior y se amarra para cerrar la unión del injerto.

Al árbol injertado se le debe poner bajo sombra y deben ser regados diariamente

Injerto Lateral o de Lado

El injerto lateral es una de las técnicas más utilizadas en injertado en mesadas, sobre pies cultivados en macetas. En esta técnica el vástago se ubica a un costado del tallo del pie, los cortes se realizan y se insertan de tal manera que el vástago se levanta en un ángulo de 30° al tallo principal del pie. Esto deja una porción del tallo del pie denominada "cajón de savia". El objetivo de este es regular el flujo de savia anterior a la unión, previniendo así la acumulación de savia con la consecuente pérdida del injerto por "inundación de la unión".

Diferentes Técnicas de Injerto Lateral



Injerto Lateral Enchapado (Side-Veneer)

Esta técnica es la más utilizada. Una pequeña porción de madera es removida del pie, lo más abajo posible para evitar el crecimiento de brotes adventicios en el pie, dejando una pequeña chapa en la base del corte. El vástago es cortado, insertado y atado firmemente en el pie. Esta técnica se utiliza en Abies , Acer , Betula , Picea ,Pinus.

Injerto Lateral en Cuña (Side-Wedge)

Esta técnica se diferencia de la anterior, en que no se remueven tejidos del pie. Una fina solapa que consiste de corteza y una fina capa de tejido, queda adherida al pie. En el vástago, se realizan dos cortes inclinados, para que pueda ser insertado y forme callo en ambos lados.

La razón principal por lo que se utiliza esta técnica es que provee un contacto cambial adicional. Un efecto negativo es que al cortar al vástago en ambos lados, da como resultado una mayor tendencia a dejar expuesta la médula, incrementando así el desecamiento del vástago.

Esta técnica se utiliza en especies de corteza fina y flexible, donde todos los tejidos pueden ser retenidos en la solapa, por ejemplo, Cedrus, algunos Juniperus y ericaceas

Injerto Lateral Incrustado (Side-Inlay)

Esta técnica está más difundida en Europa y es utilizada en pies con mayor calibre que el vástago. Se forma una solapa que difiere del injerto lateral en cuña, en que un lado de la solapa permanece adherida al pie. En el vástago se realizan dos cortes adyacentes inclinados de tal forma que disminuyen gradualmente a un punto. Esto da como resultado un efecto 3-dimensional en la base del vástago. Luego el vástago es ubicado detrás de la solapa del pie. Esta técnica es útil en Chamaecyparis , Juniperus, Taxus y en formas compactas de Picea y Abies.

Como se debe comprobar la unión del injerto

En el injerto aparecen 1 o dos pequeños vástagos o retoños los cuales deben de provenir de la parte del esqueje y uno de la parte del patrón esto nos comprueba que el injerto ha pegado. Ellis et al. (1985)



3.5 ESTABLECIMIENTO DE LAS PLANTACIONES

Selección del terreno el terreno donde se establece la plantación óptimamente deberán ser suelos con textura franco arenosa, sueltos y profundos, donde exista una buena aireación; con pendientes e inclinación menores de 30%. (14)

- **Trazado, estaquillado y hoyado** para realizar el trazo hay que considerar como factor importante la topografía del terreno, si la pendiente del terreno es muy fuerte será necesario realizar el trazo siguiendo curvas a nivel. Si se trata de un terreno plano o semi-plano se traza una línea paralela al terreno para que sirva de base y se estaquilla, de acuerdo a la distancia entre surco y surco, posteriormente se sacan perpendiculares a la línea base y se estaquilla de acuerdo a la distancia entre plantas y planta, luego se delinea en forma rectangular.

Se recomienda que los hoyos donde se siembra la planta tengan las dimensiones siguientes: 30 cm de largo, 30cm de ancho y 30 cm de profundidad.

- **Siembra** existen dos métodos de siembra: directa e indirecta. La primera, consiste en poner la semilla directamente en los hoyos, previamente excavados, a los cuales se le pone materia orgánica descompuesta. En cada hoyo una o dos semilla, a una distancia aproximadamente de 15cm y a una profundidad de siembra de 3 cms de la superficie del suelo. La siembra indirecta consiste en traer las plantas del vivero y sembrarlas en el hoyo previamente preparado.

Poda, La poda en el marañón común y mejorado (clon) se realiza en función de su tamaño y desarrollo vegetativo, así como, por el manejo a proporcionar y la forma de recolección. La copa del marañón se debe orientar en una forma compacta, libre de entrelazamiento y de incidencia de malezas aéreas. Se recomienda realizar la poda de formación a partir del segundo año, eliminando las ramas emergidas cerca del suelo y aquellas con crecimiento anormal; esto evitara futuros entrelazamiento de gajos.



Cuidado primordial, es mantener la primera ramificación próxima a 50 cms. de la superficie del suelo en el marañón precoz y a 1 mt en el marañón común.

Control de Malezas, Como cualquier cultivo, el marañón esta sujeto a la presencia de plantas dañinas, que influyen en su desarrollo y crecimiento al competir por agua, luz y nutrientes. El control eficiente de las malezas en el primer año de crecimiento es fundamental para el desarrollo radicular y normal crecimiento de la parte aérea. (14)

Área de influencia del cultivo, Es de importancia mantener libre de malezas el área del cultivo, la práctica a realizar dependerá de la topografía del terreno y de las condiciones del suelo; pudiéndose considerar el uso de maquinaria agrícola con un plan de control a cada dos años, determinándose el uso y pases de implementos, en base a la incidencia de la maleza. El recurso habitual en nuestro medio, lo constituye la mano de obra, la cual debe orientarse a realizar un adecuado trabajo. El uso de *HERBICIDAS NO ES RECOMENDABLE* para el control de malezas en el marañón.

El uso de maquinaria agrícola requiere mayor control y supervisión en la operación, debiéndose proteger una distancia mínima de 1.5 mt del tallo o tronco de la planta y un máximo de 20 cm. de profundidad, para evitar dañar el sistema radicular superficial.

Área de influencia de la planta, Mayor atención requiere la presencia de maleza en el área que circunda al árbol, la cual constituye el medio de conducción de los elementos de nutrición.

Placeado, Esta práctica consiste en eliminar las malezas que crecen en esta área y remover el suelo, esto permitirá un mejor desplazamiento y aprovechamiento de los elementos nutritivos depositados. El indicador para determinar el área circundante de trabajo, lo constituye la proyección de



sombra de la planta; en cultivos adultos, un máximo de 1.5 mts. Es suficiente, considerando que el crecimiento lateral se concentra a esa distancia. (14)

3.6 MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Plagas, Las plagas y enfermedades son agentes causales de las principales pérdidas de los cultivos, las plagas más comunes en el cultivo de marañón son: **Chinche de pata de hoja** (*Leptoglossus zonatus*) es la plaga que ocasiona mas perdidas económicas en la producción de cultivos. Estas perdidas ocurren de dos formas:

Cuando la plaga ataca la nuez en desarrollo, ocasionando manchas negras o necrosis en la semilla. Este daño no es aparente, hasta en el procesamiento cuando alrededor del 35% o más del producto final esta dañado el cual se contabiliza como desperdicio.

La segunda forma de pérdida de este chinche es el costo del trabajo extra que es utilizado en la sección de recuperación de la fábrica para tratar y rehabilitar la semilla dañada. Lo cual se estima que es del 12% al costo de procesamiento.

El *Leptoglossus zonatus* utiliza como hospederos para su crecimiento especialmente las plantas de amatillo (*Rauvolfia tetraphylla*) el cual se desarrolla como maleza dentro y fuera de la plantación. La plaga también crece en cultivos hospederos adyacentes al marañón como: el maíz y maicillo debajo de las hojas secas que caen del cultivo. (14)

Trips (*Trips* sp) Son insectos extremadamente pequeños los cuales chupan la savia del envés de las hojas, especialmente en la semi-maduras. Estos insectos tienen la capacidad de agruparse en números extremadamente grandes ocasionando daños generales al árbol.

Comejen: el daño que ocasionan estos insectos es especialmente en los árboles viejos, en los troncos y ramas interrumpiendo la circulación de la savia normalmente se observa una estructura de lodo que los insectos construyen.



También existen animales mayores que se vuelven plaga. (14)

Se consideran como enfermedades más importantes:

Antracnosis: cuando el hongo (*Oidium* sps) el cual muy común en muchos árboles frutales del trópico. Este hongo se propaga muy fácilmente en condiciones de alta humedad, a una temperatura bajo 30° c y cuando los árboles están en periodo de crecimiento. El daño puede ocurrir en hojas, retoños, flores y nueces.(14)

Roya o tizón polvoriento su agente causal es el *Oidium* sp. Sus condiciones de propagación son similares a la antracnosis pero sus esporas dan una apariencia blanquecina. Los síntomas de daño y métodos de control son similares a lo de la antracnosis.

Acronecrosis varias enfermedades que tienen un número de agentes causales y que quizás son iniciadas por daño mecánico (viento), dando como resultados la muerte de la ramitas, brotes florales y ocasionalmente ramas grandes.(14)



4. METODOLOGÍA

El presente estudio se realizó Municipio de **Somotillo** ubicado entre las coordenadas 13° 02' de latitud norte y 86° 54' de longitud oeste, con una extensión territorial de 1,089 km. Sus límites territoriales son:

Al Norte con los municipios de Santo Tomás, Cinco Pinos, San Francisco del Norte y Honduras, al Sur con el municipio de Chinandega al Este con el municipio de Villanueva al Oeste con el municipio de Puerto Morazán.

El clima es Tropical de Sabana que se caracteriza por una marcada estación seca de 4 a 6 meses de duración, La precipitación varía desde un mínimo de 500 mm. hasta un máximo de 2,000 mm.

El estudio se realizó en tres comunidades ubicada a unos 20 Km. del municipio y se corresponden con: **Los Tololos, Genízaro, San Ramón.**

En cada finca se marcaron con pintura al spray de color amarillo los árboles que producen mejores semillas, de acuerdo a información de los dueños de las fincas. Se marcaron alrededor de 350 plantas, luego se hizo un sorteo donde se seleccionaron 100 plantas para el total de la muestra. De las 100 plantas de muestra que escogimos al azar debían de tener como edad mínima de 4 años edad se les realizaron mediciones de la altura de la planta, circunferencia del tallo a 0,5 m por encima del suelo, diámetro de cobertura, peso de la nuez, peso del pseudo fruto.

De cada planta seleccionada se obtuvieron cinco (5) muestras de falso frutos con su fruto, al falso fruto se le identificó por el color y se le midió el diámetro, longitud y peso y a la semilla el largo, ancho, grueso y peso. Para las mediciones se utilizaron varas graduadas para la altura, cintas métricas, el peso del pseudofruto y semillas se realizó con balanzas y un calibrador (vernier) para medir los frutos y semillas de marañón.



La colecta de la información se realizó hasta completar todos nuestros datos los que fueron analizados mediante Excel y SPSS y se analizaron las posibles correlaciones entre partes vegetativas y reproductivas y entre el seudofruto y la semilla a niveles de significación de: 5 % (*) y 1 % (**).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 CORRELACIÓN ENTRE PARTES VEGETATIVAS Y PARTES REPRODUCTIVAS

Se analizaron 100 árboles en tres zonas de estudios se anotaron diferentes factores ambientales como físicos, durante la medición de las partes vegetativas y reproductivas se pudo observar el tipo de suelo en la zona, la influencia de cuerpos de agua, la precipitación como variante en las diferentes zonas; la relación de los frutos con las caracteres vegetativos de la planta muchas veces influyen en el desarrollo del fruto y la semilla, el cuidado de las

Tabla n°1. Coeficiente de correlación de dos partes vegetativas y reproductivas de *Anacardium occidentale* L. en el ultimo periodo de fructificación (Abril) del 2005.

| | Altura total | Altura del fuste | Peso del fruto | Peso de la semilla |
|------------------------|--------------|------------------|----------------|--------------------|
| Altura total en m. | 1 | -0.31 | -.117* | -0.33 |
| Altura del fuste en m. | -0.31 | 1 | -0.85 | -0.119* |

parcelas, que debe de estar en optimas condiciones para que se desarrolle plenamente tanto el árbol como la fruta. A continuación se detalle la correlación de estos caracteres para tener una idea de su desarrollo. ver tabla de correlación anexos

La correlación es significativa a nivel de 0.01



La tabla N°1 Muestra el resumen del análisis de correlación entre los caracteres vegetativos (altura total, altura del fuste) y los caracteres de las unidades reproductivas de *Anacardium occidentales* L (peso del fruto, peso de la semilla). Se observa una correlación negativa y muy pequeña de la altura total con respecto a la altura del fuste, por lo tanto las características de uno influyen muy poco en el otro y existe una correlación significativa, en la altura total y el peso del fruto, altura del fuste y peso de la semilla. Ver anexos.

Durante la colecta de los pseudofrutos se analizaron alrededor de unos trescientos frutas con semillas, en el periodo de finalización de la fructificación alguno árboles no poseían los frutos, y por comentarios de los lugareños quedaron árboles seleccionado como buenos productores de semilla, en las zonas también se observaron árboles con mucha malezas y ramificaciones de otros árboles por lo cual la fruta no puede desarrollarse por que no hay una entrada de luz que permita el acceso a esta. El periodo largo de la sequía afecta la producción de frutas lo cual no se desarrollan totalmente. Se colectaron excelentes ejemplares frutales (tamaño y peso) de diferentes coloraciones; se midió el diámetro tanto de la semilla como pseudofrutos, el largo de estos y el peso. A continuación se muestra una tabla donde se observan las correlaciones entre los pseudofrutos con la semilla.



La tabla Nº 2 muestra dos caracteres el diámetro y el peso del fruto estos tienen una correlación significativa positiva, el análisis demuestra que están correlacionadas a un grado mínimo. El largo de la semilla con la longitud del fruto tiene una correlación negativa significativa, Se encontró una correlación positiva y altamente significativa entre el peso de la nuez y el peso del pseudo fruto, es decir, árboles con nueces más pesadas produjeron pseudofrutos más pesados, los datos que aparecen en la tabla 2 tienen un grado de correlación significativa tanto negativa como positiva por tanto el peso de las semilla y el pseudofruto están correlacionados. La colecta de frutas se observaron tanto frutas y nueces pesadas como livianas, habiendo frutas pequeñas se obtenían de ellas semillas de buen peso y así relativamente.

Según Eswara Reddy (6) en un estudio sobre la respuesta del marañón a las aspersiones foliares de nitrógeno y fósforo, indicó que el peso de las nueces

| Tabla nº 2. Coeficiente de correlación entre caracteres del pseudo fruto y el peso de la semilla en el último periodo de fructificación (Abril) del 2005. | | | | |
|--|--------------------|---------------|------------------|-----------------|
| | Longitud del Fruto | Peso de Fruto | Largo de Semilla | Peso de Semilla |
| Diámetro de Fruto | 0.320* | 0.673 | -0.063 | 0.428* |
| Peso de fruto | 0.652* | 1 | -0.032 | 0.515* |
| Largo de semilla | -0.067 | -0.032 | 1 | 0.042 |
| Peso semilla | 0.354 | 0.515* | 0.042 | 1 |

*La correlación es significativa a nivel de 0.01

por árbol tuvo una correlación positiva y altamente significativa con el peso del pseudofruto por árbol. Y Shiva Reddy *et al.* (21) señaló una asociación positiva y altamente significativa entre el peso de 100 nueces y el peso del pseudo fruto a nivel fenotípico. Según Bose (4) el desarrollo del receptáculo es controlado por hormonas producidas por la semilla y señaló que la remoción temprana de



la nuez produce la detención de cualquier desarrollo adicional del receptáculo (pseudofruto), de allí que la alta asociación positiva entre los pesos de la nuez y el pseudofruto se debió probablemente a que un mejor desarrollo de la nuez caracterizado por un mayor peso de la misma produciría una mayor cantidad de hormonas las cuales en turno contribuirían con un mejor desarrollo del pseudofruto reflejado en un mayor peso del mismo.

Durante el análisis se hizo referencia a si algún tipo de planta de marañón con alguna coloración determinada era más factible para producir mejores semillas, además se hizo una comparación de los pesos de la semilla como de los pseudofrutos, además de la cantidad de aparición de los frutos de los diferentes colores.

Tabla nº 3 Tabla de comparación de medias de las variables color, cantidad y peso de los frutos.

| Color de fruto | Cantidad de fruto promedio por planta | Promedio de peso de Pseudofruto (g) | Promedio de peso de semilla (g) |
|----------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Anaranjado | 2.80 | 86.769 | 9.48 |
| Rojo | 2.86 | 106.305 | 9.86 |
| Amarillo | 2.74 | 85.483 | 9.54 |
| Total | 2.80 | 91.472 | 9.59 |

La Tabla Nº3 compara tres variables, se muestra que la coloración rojo produjo pseudofrutos mas pesados por tanto es la mas viable para el proceso de selección de semilla. La variación entre el color rojo amarillo y anaranjado



demuestra que no existe mucha la diferencia entre el peso de la semillas si se observa son milésimas la diferencia.

5.2. COLORACIÓN DE FRUTOS EN LAS DIFERENTES ZONAS DE ESTUDIO

La aparición de los diferente colores de los frutos se dio en todas la zonas que analizamos, menos en Los Genizaros 1 (Somotillo) donde no apareció el color anaranjado esto se pudo deber a que los árboles ya no estaban produciendo frutas. En el siguiente grafico se muestra las cantidad de aparición de los diferentes tonalidades del pseudofruto en las diferentes localidades.

Gráfico 1. Número de frutos con diferentes coloraciones en las diferentes zonas de estudio.

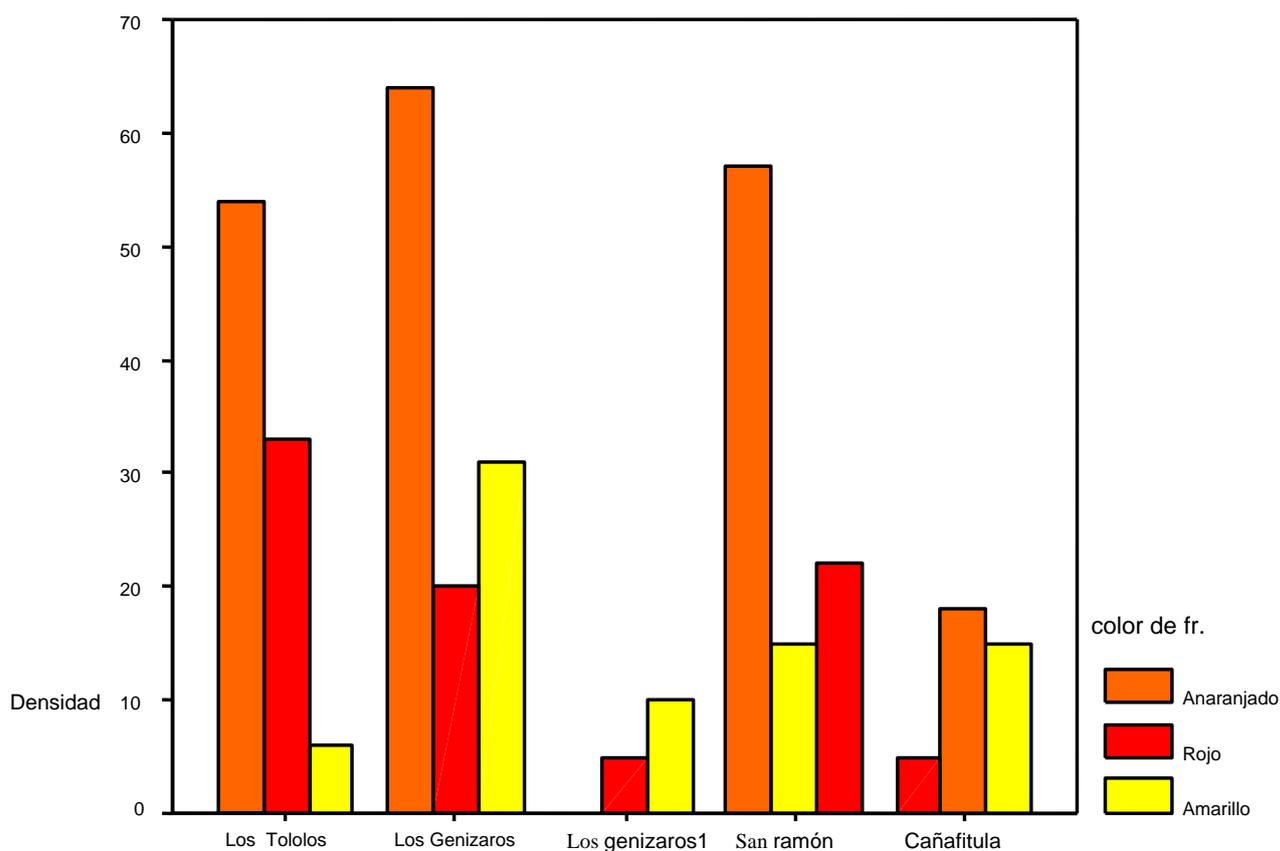




grafico1 Se muestra que el color anaranjado es predominante en las diferentes zonas de estudio a excepción de la zona de Los Genízaros que se encontró poca cantidad de frutos debido a la finalización de la fructificación, es de señalar que la siembra de las plantas en estos sitios se hizo sin tomar en consideración los diferentes colores de frutos ni las preferencias por los beneficiarios del proyecto.



6. CONCLUSIONES

1- Se determinó que la correlación entre las partes vegetativas y reproductivas fueron significativa pero negativas, por lo tanto las características (altura del fuste, altura total, peso de la semilla y del pseudofruto) de uno influyen muy poco en las del otro existiendo.

2- El peso de la nuez y el peso del pseudofruto tienen una correlación positiva y altamente significativa, es decir, árboles con nueces más pesadas produjeron pseudofrutos más pesados.

3-La coloración roja es la más viable para el proceso de selección de semillas más pesadas, el color anaranjado y amarillo presentaron porcentajes mínimos de peso en el procesamiento de los datos. Los mejores árboles para injertar son de cualquier tipo como patrón porque el marañón es un árbol que resiste a la sequía y a cualquier condición ambiental.



7. RECOMENDACIONES

1. En las plantaciones de marañón no deben introducirse animales bovino y ovino ya que dañan las plantas como los frutos, se deben hacer rondas semanales a las plantaciones, hay que podarlas y revisar que no tengan enfermedades que puedan causar un deterioro irreversible a la planta.
2. Se recomienda hacer más estudios en lo referente a las asociaciones del rendimiento de nuez por árbol con el resto de los caracteres de la planta, de manera de seleccionar si es posible aquellos caracteres de fácil medición que estén correlacionados con el rendimiento, debido a que la cosecha de las nueces se prolonga por más de dos meses.
3. El conocimiento de otros estudios permitiría tener una visión de aquellos caracteres que deberían evaluarse en las plantaciones comerciales de Nicaragua de manera de constatar si los mismos podrían ser de alguna utilidad para el mejoramiento genético de este frutal bajo las condiciones Nicaragüenses.
4. Se recomienda utilizar la coloración roja para el procesamiento de selección del peso de la semilla para un mejor rendimiento de nueces mas pesadas.



8. BIBLIOGRAFÍA

- 1- Eswara Reddy, S. 1993. Response of cashew (*Anacardium occidentale* L.) to foliar sprays of nitrogen and phosphorus. Cashew Bulletin 30: 4-6.
- 2- Laurens, A., et al. "Molluscicidal activity of *Anacardium occidentale* L. (*Anacardiaceae*)." Ann. Pharm. Fr. 1987; 45(6): 471.
- 3- Méndez-Natera and character association in cashew nut (*Anacardium occidentale* L.). Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 54: 304-309.21.
- 4- Mota, M. L., et al. "Anti-inflammatory actions of tannins isolated from the bark of *Anacardium occidentale* L." J. Ethnopharmacol. 1985; 13(3): 289–300.
- 5- Nayar, M. N. C., T. E. George y Lila Mathew. 1981. The relationship between height, girth and spread with yield in cashew (*Anacardium occidentale* L.). Cashew Causerie 3:13-14.
- 6- Nawale, R. N. 1983. A note on high yielding characters in cashes. Cashew Causerie 5: 12-13.
- 7- Ohler, J. G. 1979. Cashew. Communication 71. Department of Agricultural Research. Amsterdam, The Netherlands. 219 p.
- 8- Parameswaran, N. K., V. K. Damodaran y P. V. Prabhakaran. 1984. Factors influencing yield in cashew (*Anacardium occidentale* L.). Indian Cashew Journal 16: 9-15.
- 9- Ramadas, S. y D. V. Thatham. 1982. Variability and correlation of certain characters in cashew nut. Genetics, Plant Breeding and Horticulture. Proceedings of the fourth annual symposium on plantation crops (Placrosym IV) p.229-236.
- 10- Sena, D. K., P. C. Lenka, P. N. Jagadev y S. Beura. 1994. Genetic variability
- 11- Shiva Reddy, N., H. B. Lingaiah y K. S. Krishnappa. 1996. Correlation studies in cashew (*Anacardium occidentale* L.) genotypes.
- 12- Singh, R. K. y B. D. Chaudhary. 1977. Biometrical methods in quantitative genetics analysis. Second Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India. 304 p.



- 13- Steel, R. G. D. y J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. Second Edition. McGraw-Hill Book Company, New York, U. S. A. 633 p.
- 14-UTAN GRANSEER- SCC, USAID, UCRAPROBEX, CRECER, Manual de marañon orgánico, Impreso Salvador, 2000, pag1-132
- 15-Uthaiyah, B. C., P. Sridhara Herle, M. M. Khan; I. G. Hiremath; D. P. Kumar y K. Balakrisna Rao. 1989. Pre-bearing performance of some cashes types in Coastal Karnataka. The Cashew 3: 9-11.
- 16-W.D. Stevens [et el] (editores) 2001.Flora de Nicaragua, Missouri Botanical Garden Press, St. Lois, Tomo I.
- 17- Zaman, S. M. H., K. Rahim y M. Howlader. 1982. Simple lessons from biometry. Publication No. 54. Bangladesh Rice Research Institute. The Art Press. Joydebpur, Dacca, Bangladesh. 171 p.



9. Anexos

Mapa de la ubicación geográfica del municipio de Somotillo.

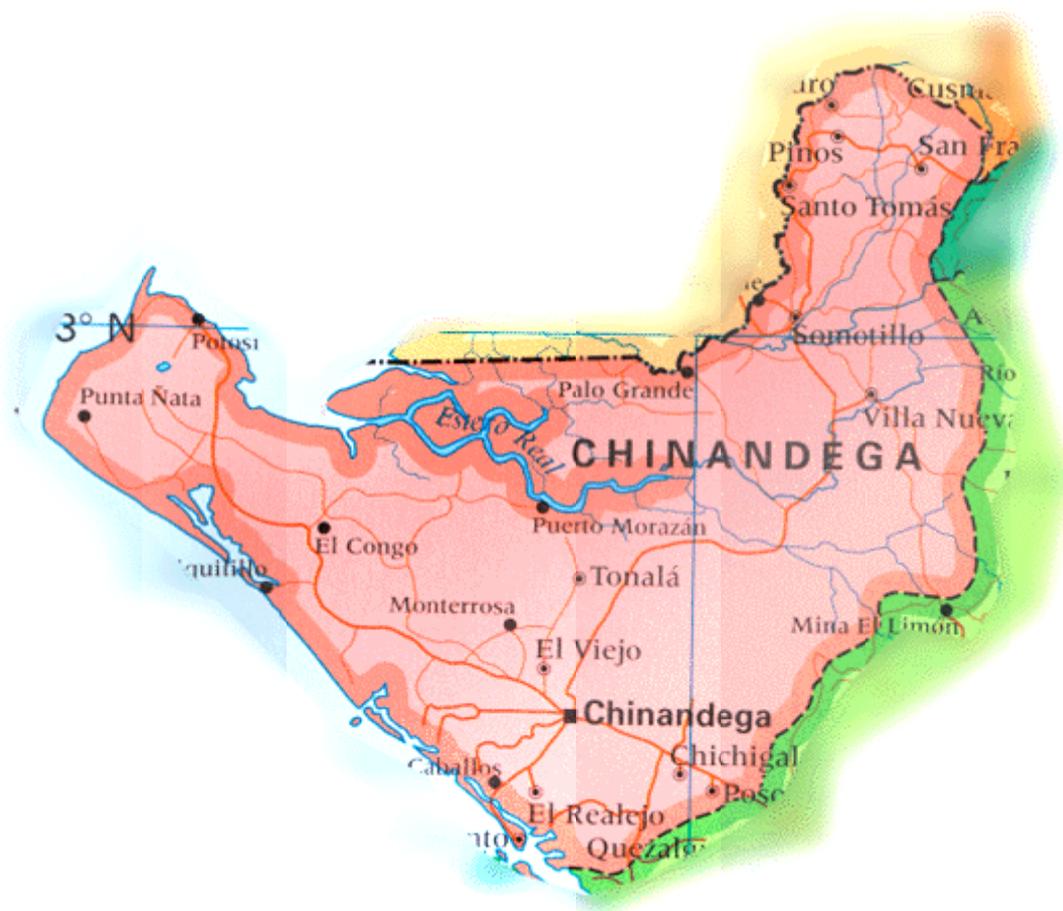




Tabla n 1. Matriz de recolección de datos de campo
Caracterización de las plantas de marañón

| | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|
| Nro de arbol | | | | | |
| Nro de muestra | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Falso fruto | | | | | |
| Color | | | | | |
| Diámetro(cm) | | | | | |
| Longitud(cm) | | | | | |
| Peso(gr) | | | | | |
| semilla | | | | | |
| Color | | | | | |
| Largo(mm) | | | | | |
| Ancho(mm) | | | | | |
| Grueso(mm) | | | | | |
| Peso(gr) | | | | | |

Tabla de campo Nro 2

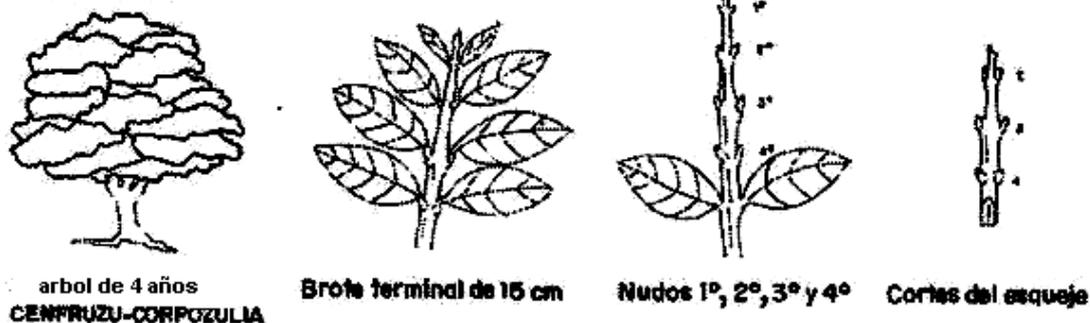
Matriz de recolección de datos de campo
caracterización de las plantas de marañón

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Nro de plantas | | | | | | |
| Diámetro de la copa(m) | | | | | | |
| altura de arbol(m) | | | | | | |
| altura del fuste(m) | | | | | | |
| cap(cm) | | | | | | |
| diámetro de 1ra rama(cm) | | | | | | |
| nro de ramas principales | | | | | | |
| forma de la planta | | | | | | |



Esquema sobre como hacer un injerto.

a) INJERTACIÓN

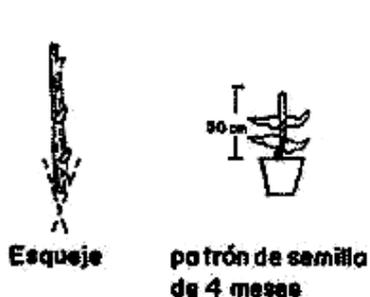


Condiciones I. 40% de sombreadamiento y II. exposición solar de las plantas injertadas.

Condición III: eliminación de ápice y hojas del esqueje y aplicación de ridomil en la planta.

Métodos de injertación

Cuño terminal



Enchape lateral



b) ESTAQUILLADO

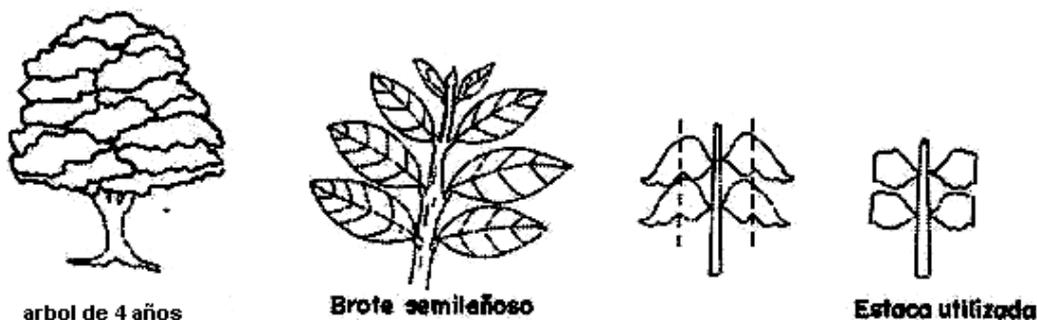




Tabla de correlaciones.

Correlaciones

| | | alt. De ara total | alt. De fuste(m. de fruto | diametro fruto(cm) | logitud del fruto (cm) | peso de el fruto (g) | largo de ser(m) | grueso de ser(m) | peso de ser(g) | |
|-------------------|------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------|
| altura total | Correlación | 1 | -,031 | ,021 | -,166* | -,107* | -,117* | -,009 | ,024 | -,033 |
| | Sig. (bilateral) | . | ,555 | ,695 | ,002 | ,044 | ,027 | ,872 | ,650 | ,530 |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |
| alt. Del fuste | Correlación | -,031 | 1 | -,015 | -,101 | ,013 | -,085 | -,018 | -,029 | -,119* |
| | Sig. (bilateral) | ,555 | . | ,773 | ,057 | ,807 | ,112 | ,738 | ,580 | ,025 |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |
| cant. de frutos | Correlación | ,021 | -,015 | 1 | -,046 | -,055 | -,057 | -,030 | ,065 | ,045 |
| | Sig. (bilateral) | ,695 | ,773 | . | ,391 | ,297 | ,285 | ,572 | ,220 | ,399 |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |
| diametro fruto | Correlación | -,166* | -,101 | -,046 | 1 | ,320* | ,673* | -,063 | ,298* | ,428* |
| | Sig. (bilateral) | ,002 | ,057 | ,391 | . | ,000 | ,000 | ,234 | ,000 | ,000 |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |
| logitud del fruto | Correlación | -,107* | ,013 | -,055 | ,320* | 1 | ,652* | -,067 | ,185* | ,354* |
| | Sig. (bilateral) | ,044 | ,807 | ,297 | ,000 | . | ,000 | ,207 | ,000 | ,000 |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |
| peso del fruto | Correlación | -,117* | -,085 | -,057 | ,673* | ,652* | 1 | -,032 | ,260* | ,515* |
| | Sig. (bilateral) | ,027 | ,112 | ,285 | ,000 | ,000 | . | ,547 | ,000 | ,000 |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |
| largo de ser | Correlación | -,009 | -,018 | -,030 | -,063 | -,067 | -,032 | 1 | ,020 | ,042 |
| | Sig. (bilateral) | ,872 | ,738 | ,572 | ,234 | ,207 | ,547 | . | ,703 | ,431 |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |
| grueso de ser | Correlación | ,024 | -,029 | ,065 | ,298* | ,185* | ,260* | ,020 | 1 | ,387* |
| | Sig. (bilateral) | ,650 | ,580 | ,220 | ,000 | ,000 | ,000 | ,703 | . | ,000 |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |
| peso de ser | Correlación | -,033 | -,119* | ,045 | ,428* | ,354* | ,515* | ,042 | ,387* | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,530 | ,025 | ,399 | ,000 | ,000 | ,000 | ,431 | ,000 | . |
| | N | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 | 355 |

**La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).