

ESCUELA NACIONAL
DE
AGRICULTURA Y GANADERIA

ESTUDIO DE LAS CUALIDADES NUTRICIONALES E INDUSTRIALES DEL
CRESCENTIA ALATA H.B.K.

EN
NICARAGUA

TESIS

GUILLERMO LOPEZ MIRANDA

7657

MANAGUA

1969

NICARAGUA

ESTUDIO DE LAS CUALIDADES NUTRICIONALES E INDUSTRIALES DEL

CRESCENTIA ALATA H.B.K.

EN

NICARAGUA

por

Guillermo López Miranda

TESIS

Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador, como requisito parcial para obtener el Título de

INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería

Managua, Nicaragua, C. A.

1969

Aprobada

Fael Suariba B.

Fecha

26-5-69

ESTUDIO DE LAS CUALIDADES NUTRICIONALES E INDUSTRIALES DEL
CRESCENTIA ALATA H.B.K.

EN

NICARAGUA

por

Guillermo López Miranda

TESIS

Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador, como requisito parcial para obtener el Título de

INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería

Managua, Nicaragua, C. A.

1969

Aprobada

Fecha

Fael Suariba B.

26-5-69

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES

Elisio López F. y Elida Miranda C.

A MI ESPOSA

Sandra Gutiérrez Escorcía

A MIS HIJOS Y HERMANOS

A MIS TIOS

Julián Noguera y Sra.

AL RECORDADO COMPAÑERO

Dr. Miguel Izabá (qepd)

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Quienes brindaron siempre el aliento necesario
hasta la conclusión feliz del presente trabajo

DEDICATORIA Y RECONOCIMIENTO

AL ING. ORLANDO LINDO E.

Ex-director de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua. Por su valiosa asesoría y estímulo prestado durante la realización del presente estudio.

AL DR. J. JAIME BENGOCHEA D.

Director de Laboratorios Bengoechea, Managua, Nicaragua. Ex profesor de Química de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, quien además de su valiosa cooperación científica, facilitó parte del material usado en los análisis químicos del estudio.

Al profesorado de la escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, Instituciones y entes particulares que colaboraron haciendo posible la realización de este estudio.

INDICE

	Indice de Cuadros	VI
	Indice de Fotografías	VII
I	Introducción	1
II	Revisión de Literatura	3
	Botánica	3
	Ecología	5
	Química del fruto	9
	Uso de productos derivados de <u>Crescentia</u> <u>alata H.B.K.</u>	12
III	Materiales y Métodos	13
IV	Resultados	16
	Botánica	16
	Ecología	19
	Químico del fruto	21
	Usos y Explotación de productos derivados del <u>Crescentia alata H.B.K.</u>	21
V	Discusión	25
VI	Conclusión	27
VII	Resumen	29
VIII	Bibliografía	36

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página.
1 Analisis químico de Pulpa y Semilla de fruto maduro de <u>Crescentia alata H.B.K.</u> Laboratorio de Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua. Managua 1962	31
2 Analisis químico del fruto de <u>Crescentia alata H.B.K.</u>	32
3 Analisis de Composición y Características del aceite de <u>Crescentia alata H.B.K.</u> Departamento Químico del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador. 1960	33
4 Composición de Aceites de <u>Crescentia alata H.B.K.</u> , <u>Olea europaea.L.</u> , <u>Glycine soja S. Z.</u> , <u>Gossypium barbadense L.</u> Laboratorio Químico del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador. 1960	34
5 Usos de productos derivados del <u>Crescentia alata H.B.K.</u> en Nicaragua.	35

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Cuadro	Página
1 Flete de frutos de <u>Crescentia alata H.B.K.</u> Troje conteniendo frutos de <u>Crescentia alata H.B.K.</u>	37
2 Proceso de extracción de semilla de fruto de <u>Crescentia alata H.B.K.</u>	38
3 Variedades de fruto de <u>Crescentia alata HBK.</u> Variedades de fruto de <u>Crescentia cujete L.</u>	39
4 Arbol de <u>Crescentia alata H.B.K.</u> en producción. Arbol de <u>Crescentia cujete L.</u> en producción.	40
5 Parásitos comunes en plantas de <u>Crescentia alata H.B.K.</u>	41
6 Plantas de <u>Crescentia alata H.B.K.</u> muy parasitadas. Aspecto de Sabanas de <u>Crescentia alata H.B.K.</u> en Nicaragua.	42

I N T R O D U C C I O N

La riqueza de muchos países se ha basado en la explotación racional de sus recursos naturales, y entre estos el vegetal ha ocupado gracias a su diversificada utilización un lugar preferente.

Consultando la historia se comprueba que el uso directo de las plantas por el hombre se remonta a la época prehistórica del mundo donde cada era ha tenido gama de plantas que por sus características han sido utilizadas como ornamento, procesos industriales, medicinales y dietéticos.

En Nicaragua existen plantas que tanto en la actualidad como en el pasado han constituido materias primas para las formas de uso anteriormente descritas, sin embargo quedan aun muchas que por el desconocimiento científico, y la existencia de productos de más fácil obtención y con la supuesta misma utilidad, persisten produciendo incipientemente elementos de consumo popular de los que se ignora si aportan utilidad ó son nocivos al organismo.

El fruto de Crescentia alata H.B.K. día a día en Nicaragua y resto de Centroamérica adquiere popularidad en su consumo, lográndose establecer, por entrevistas realizadas entre los consumidores, que se debe únicamente a su sabor agradable como es el caso de la semilla, y a que sus animales domésticos logran un rápido incremento de producción.

Estimando necesario despejar parte de la interrogante que surge del uso de muchas especies vegetales de nuestro país, se inició el estudio del Crescentia alata H.B.K. sobre el que además de lo que ya se apuntó, se debe decir que tiene una basta distribución en el país, ocupando a la vez en forma preferente, terrenos hoy marginados debido a la naturaleza de sus características.

REVISION DE LITERATURA

Botánica

La familia Bignoneaceae a la cual pertenece el Crescentia alata H.B.K., ó Parmentiera alata (Miers) comprende arboles, arbustos, algunas plantas trepadoras y muy pocas hierbas. (1)

La planta tipo representativo del género Crescentia es un arbusto siempre verde, su tamaño oscila entre los diez y doce pies en la generalidad de los casos, aunque pueden existir ejemplares que tengan hasta treinta, eso en realidad depende de la especie, las cuales son numerosas. Posee ramas de un crecimiento que no es uniforme y de aspecto como que han sufrido torcimiento. Flores solitarias. Fruto color verde claro, variando este matiz cuando llega a su madurez fisiológica que es amarillento. Después de su recolección y almacenamiento previo a cualquiera de sus variados usos, adquiere coloración café obscura; su forma es redonda y aovada, alargada, variando en diámetro según la especie y variedad de que se trate; tiene una cáscara ó pericarpio leñoso, delgado y consistente, encerrando numerosas semillas lactíferas que varían en número de acuerdo a la especie, contiene la pulpa, lugar de inserción de las semillas cuyo color es blanco en fruto en desarrollo hasta que llega a su madurez fisiológica y es almacenado tornándose color negro. (6)

Del género *Crescentia* existen muchas especies en Nicaragua localizadas en el sector Atlántico y Pacífico, las más conocidas son: *Crescentia alata* H.B.K., *Crescentia cujete* L., conocida generalmente como Jícara de hojas amontonadas o totumo con muchas variedades que se distinguen por la forma y tamaño de sus frutos. (6) *Crescentia cuneifolia* (L), *Crescentia cucurbitina* (L). Existe una especie no identificada distinta a las anteriores localizada en el litoral atlántico que crece de doce a quince pies de altura. Su fruto es grande, lobular, fijado inmediatamente a las ramas y algunas veces al tronco, tiene cáscara leñosa encerrando una pulpa crema blanquisca, ésta no es comunmente consumida, pero los nativos del puerto de Bluefields la utilizan para preparar un brebaje que sirve para curar la tuberculosis. La cáscara de la fruta se emplea para elaborar vasijas muy grandes que ocupan como recipientes para líquidos, llamados "huacales".

La madera es dura, fuerte y se presta para hacer curvaciones de canoas pequeñas, lo mismo que para leña y carbón. (6)

Las especies antes enumeradas tienen una basta distribución tanto en nuestro país como en América, cosa que se confirmó al obtener información de muchos países donde hablan de la existencia y el nombre vulgar con que se conocen.

Según Hernández (9), en los Estados Unidos Mexicanos al *Crescentia alata* H.B.K. se le conoce como Cirian en el Estado de Guerrero; Tecomate en el Estado de Sinaloa; Morro en Chia-

pas; Ayal-Ayale en Sonora; Guautecomate en Michoacan.

Según Molina (5) las especies Crescentia alata H.B.K. son conocidas como Morro y Guacalero en Guatemala; Calabach tree en Honduras Británicas; Jícara, catuco, huacal en El Salvador; Jícara, Morro, Guacal, Cumbo en Honduras; Morrillo, Jícara en Nicaragua; Calabacero, Tankrá en Costa Rica; Totumbo, Totuma en Panamá; Calabazo, Mate, Totumo en Colombia; Cumasú, Cotumo en Venezuela; Huingo, Pati en el Perú; Cabaceira, Cuia, Maracá en Brasil; Japacary en Argentina; Guira o Guiro en Cuba.⁺ En Nicaragua por información de procesadores del fruto de Crescentia alata H.B.K. se logró establecer que el nombre más común es "Jícara Sabanero", pero también se conoce como Jícara Sabanero de hojas en cruz, Morro y Morrillo.

Según León (3), en Costa Rica al Crescentia alata H.B.K. se le conoce como: calabacero, Tankrá, Jicarillo, Raspa-guacal y Jícara.⁺

Ecología

El Crescentia alata H.B.K. se desarrolla muy bien y con marcada preferencia en terrenos tipo sonsocuite.

Estos suelos presentan un conjunto de características generales que permiten identificarlos con cierta facilidad, algunos son directamente observables; otros deben ser obtenidos a travez de analisis en laboratorio. Por lo general

⁺ También con estos nombres se conoce en estos lugares al Crescentia Cujete L.

estos suelos son de color oscuro, negro a gris oscuro; tienen un elevado contenido de arcilla que regularmente es treinta por ciento, son plásticos y pegajosos en estado húmedo, muy duros cuando están secos, se agrietan bajo esta misma condición; éstas grietas pueden tener de sesenta a setenta centímetros de ancho, tienen poca materia orgánica, no obstante ser de color oscuro tienen capacidad de cambio elevada, generalmente tienen calcárea las partes inferiores del perfil; son neutros a ligeramente alcalinos; generalmente tienen un micro-relieve "gilgai" + (8).

Suelos con características similares a los sonsocuite han sido descritos con diversos nombres en otros países del mundo. En Nicaragua estos suelos se encuentran extensamente distribuidos dentro de la región del Pacífico principalmente, y también en la región Central. El clima de la región donde se presentan se caracteriza por sus temperaturas elevadas y la distribución estacional de las lluvias. (8)

La vegetación natural de los suelos sonsocuite es de tipo sabana y presenta las siguientes características: Son comunidades vegetales con un tapiz ó piso continuo generalmente de hierba, árboles que pueden ser bajos ó altos que al aumen-

*Gilgai- Relieve caracterizado por presentar pequeñas cavidades poco profundas (15-20 cm.) en forma de panas con diámetro de 2 metros alternando con pequeños promontorios de unos 20 cms. de altura.

tar en densidad se confunden con monte abierto o matorral caducifolio. Todas las sabanas estudiadas en nuestro país se consideran secundarias, si bien muchas son muy antiguas, posiblemente anteriores a la llegada de los españoles; las razones principales de ésta suposición son: en primer lugar, que pueden hallarse masas de monte ó montes abiertos en sitios idénticos con todas las características de sabana; en segundo lugar, que hay suficientes ejemplos que justifican la hipótesis de que si se impidiesen las quemadas anuales durante varios años, todas las comunidades de sabana se convertirían en montes abiertos y posteriormente en monte. Otra razón es, que las sabanas son mucho menos comunes en las zonas con una estación seca prolongada, debido probablemente a su bajo valor para pastizales. (7)

Existen muchos tipos de sabana, pudiendo clasificarse en tres grupos principales que son: Sabanas de Crescentia alata H.B.K. "Jícara Sabanero", Sabanas de Tabebuia Pentaphylla (L) "Roble Blanco" y Sabana de Curatella americana (L) "Chaparro". Aunque hay muchas comunidades de transición, la mayoría de las sabanas pueden incluirse fácilmente en uno de estos grupos.

En las sabanas de Crescentia alata H.B.K. domina esta especie que en las comunidades más degeneradas es con frecuencia la única existente. Sin embargo otras especies arbóreas se encuentran por lo general asociadas con Crescentia alata H.B.K.

entre ellas: Guazuma ulmifolia (Lam) y otras especies frecuentes y abundantes, conocidas en Nicaragua bajo el nombre vulgar de Cornizuelo; también existe Pythecolobium dulce (Roxb) conocido vulgarmente en Nicaragua como espino blanco, las zarzas u especies diversas de Acacia, como también gramíneas de los géneros Oxonopus, Bouteloua y Aristida. A veces puede faltar Crescentia alata H.B.K. y en estas comunidades dominan entonces las especies antes mencionadas, especialmente Guazuma ulmifolia (Lam) y Acacia costarricense (Schenk). Estas sabanas son muy frecuentes en todas las zonas con una precipitación superior a 2032 milímetros, equivalente a 80 pulgadas, pero son más comunes en los llanos dedicados de antiguo a pastizales con suelos profundos de arcilla negra de los trópicos. (7)

La mayor extensión en Nicaragua de suelos con estas características se encuentran localizados especialmente en los departamentos que forman la región del Pacífico. En los del Norte y Sur se extienden hacia las costas del Gran Lago y mar; en los de Occidente, unos tocan el Lago de Managua y la mayoría con el mar; en la región Central ocupan áreas entre lomas y planicies que fueron lagunas y hoy están rellenas. (7)

En América, suelos con características de sabanas y con poblaciones de Crescentia se extienden desde los Estados Unidos Mexicanos por el Norte hasta Cabo de Hornos en el Sur. (5)

Química del fruto

En el fruto de Crescentia alata H.B.K. se han efectuado análisis químicos en laboratorios de muchas partes de América, los resultados obtenidos en el Salvador por el Departamento Químico del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en pulpa incluyendo semilla de fruto maduro de Crescentia alata H.B.K. fueron: Proteína 14.60%; Grasa 13.00%; Ceniza 9.30%; Fibra cruda 6.75%; Carbohidratos 56.35%; Humedad 73.43%; analizados según el método de AOAC¹.

En semilla sola, se efectuó la extracción del aceite, prensando la almendra molida en una prensa hidráulica "Carver" a una presión de 5000 p.s.i. y 100°C, el aceite obtenido es de color amarillo pálido con olor y sabor que recuerdan al de olivas; el contenido de humedad de la semilla cuando se efectúa ésta determinación es aproximadamente 8%. Se observó que la extracción es más fácil cuando la humedad se aproxima a 10%. Usando el método Soxhlet se obtiene siempre el mismo resultado.

El aceite obtenido tiene las siguientes características: Peso específico a 25°C, 1.913; Índice de refracción Nd 40, 1.4616; Índice de saponificación 190.00; Insaponificable 1.21%. (4)

La composición del aceite expresado en porcentaje de ácidos grasos es: Oleicos 61.80; Linoleico 15.00; Linolénico 2.30; Saturados 16.60; Dieno 0.16. Las determinaciones se

1)

Association of Official Agricultural Chemists.

hicieron por el método DAOC².

Una comparación del aceite de Crescentia alata H.B.K. con el de Soja, Algodón y Oliva dá los siguientes porcentajes de constituyentes ácidos: Saturados 16, 11, 23, 10; Oleico 62, 29, 33, 83; Linoleico 15, 51, 39, 7; Linolénico 0,6.5,0, 0.

(4). El aceite de Crescentia alata H.B.K. se parece en composición al de Oliva y Algodón, diferenciándose en el contenido de Linolénico que se encuentra en menos proporción que el de Soja. Un análisis de la torta residual de Semilla de Crescentia alata H.B.K. arrojó los siguientes porcentajes de constituyentes: Proteína 40.60; Grasas 8.16; Cenizas.6.69; Carbohidratos 13.58; Fibra Cruda 20.72; Humedad 10.25; Determinaciones según el método AOAC.¹(4)

El INCAP³ efectuó análisis en pulpa y semilla juntas del fruto de Crescentia alata H.B.K. se tomó una muestra de cien gramos y se obtuvieron los siguientes datos: 71.30 grs. de agua; Proteína 0.9 grs.; Grasa 0.5 grs.; Carbohidratos 23.2 grs.; Fibra cruda 1.90 grs.; Ceniza 2.20 grs.; Calcio 23 mlgs.; fósforo 42 mlgs.; Hierro 0.8 mlgs.; Tiamina 0.18 mlgs.; Rivo flavina 0.06 mlgs.; Niacina 1.19 mlgs.; Acido Ascórbico 9 mlgs.; Actividad de vitamina A, trazas. El número de calorías fué de 91. (4)

²) The Official and Tentative Methods of analysis of the American oil Chemists Society.

³) Instituto Nutricional de Centro América y Panamá.

El Instituto Tecnológico de Massachusetts efectuó análisis separado de varias partes del fruto de Crescentia alata H.B.K. como son: Pulpa, Extracto de Pulpa, Semilla entera y Almendra de la semilla. El rendimiento y constituyentes por cien gramos de muestra en pulpa es: Humedad 73.2 grs.; Grasa 0.87 grs.; Fibra cruda 1.9 grs.; Proteína 2.35 grs.; Ceniza 2.00 grs.; Calcio 12.5 mgs.; Fósforo 49.5 mgs.; Hierro 0.62 mgs.; Caroteno .002 mgs.; Tiamina 0.181 mgs.; Rivo flavina .046 mgs.; Niacina 1.148 mgs. En extracto de pulpa: Humedad 94 grs.; Grasa 0.02 grs.; Fibra cruda 0.20 grs.; Proteína 0.015 grs.; Ceniza 0.55 grs.; Calcio 7.9 mgs.; Fósforo 7.9 mgs.; Hierro 0.24 mgs.; Caroteno 0.001 mgs.; Tiamina 0.045 mgs.; Rivo flavina 0.014 mgs.; Niacina 0.284 mgs.; Acido Ascórbico 2.20 mgs.

En semilla entera y almendra de la semilla se obtuvo respectivamente, Humedad 4.7-2.1 grs.; Grasa 34.00-45.20 grs.; Fibra cruda 11.60-6.160 grs.; Ceniza 3.65-4.08 grs.; Calcio 57.80-43.7 mgs.; Fósforo 896.00-1047.00 mgs.; Hierro 7.67-10.73 mgs.; Caroteno 0.019-0.030 mgs.; Tiamina 0.753-0.710 mgs.; Rivo flavina 0.152-1.108 mgs.; Niacina 0.483-1.200 mgs.

En Nicaragua el Departamento Químico del Ministerio de Agricultura y Ganadería efectuó análisis en semilla entera del fruto de Crescentia alata H.B.K. en esta semilla se hizo análisis para la cáscara y almendra sola.

El fruto seleccionado fué traído de zonas de Chontales y León.

El resultado para semilla entera de frutos de las dos zonas fué: Humedad 6.40-6.4%; Cenizas 3.30-3.00%; Proteína 27.01-28.60%; Fibra cruda 14.60-13.60%; Grasa 31.70-31.21%; Carbohidratos 16.10-16.00%; Calcio 0.92-0.92%; Fósforo 0.07-0.07%. Del peso de la semilla se determinó que el 27.3% corresponde a la cáscara y el 72.7% a la almendra. En almendra de la semilla se determinó únicamente Cenizas y Proteína y fué 4.4% y 32.60% respectivamente. En cáscara se determinó únicamente proteína y resultó ser de 4.30%.

Uso de productos derivados de *Crescentia alata* H.B.K.

La importancia económica que en Centro América tienen los productos derivados del *Crescentia alata* H.B.K. son: El comercio de la cáscara del fruto para fabricación de utensilios de cocina, instrumentos musicales como Carambas, Maracas y Teclas de marimba. El de la pulpa para emplearse como medicamento en enfermedades de los pulmones y vías respiratorias, especialmente en tos-ferina de los niños de corta edad; también es utilizada para complementar las raciones suministradas al ganado lechero con el fin de aumentar su producción. De la semilla se elaboran refrescos, confituras y menjares. El comercio de mayor importancia es con la semilla del fruto.

(5).

MATERIALES Y METODOS

Para obtener datos relativos al Crescentia alata H.B.K. referentes a Botánica, Ecología, Uso y Química del fruto, se efectuaron trabajos de campo y laboratorio. En el campo se estudió Botánica, Ecología y Usos; en el laboratorio la parte química para investigar la riqueza del fruto en elementos nutritivos. Para los datos de campo y con interés de obtener datos representativos de nuestro país, se estudiaron cinco zonas que son: Managua, Chontales, Rivas, León y Chinandega.

En Managua se inspeccionaron zonas sabaneras de Crescentia alata H.B.K. de Tipitapa, Brasiles, Mateare, Santa Rita, y San Lorenzo. En Chontales; zonas de Juigalpa, Santo Tomás, Acoyapa y San Pedro de Lóvago. En Rivas: San Jorge y San Juan del Sur. En León: Paz Centro, Paz Vieja, Momotombo, Ceiba, Tamarindo, Malpaisillo y Sauce. En Chinandega: Somotillo, Villanueva, Puente Real, Jicote, R_ealejo y Jiquilillo.

En el campo además del estudio de la parte Botánica, Ecológica y usos, se inició el trabajo de laboratorio seleccionando los frutos para análisis químico; ésta selección se limitó a escoger la variedad con mayor predominio y utilidad en todas las zonas, resultando una que se distingue por tener diez centímetros de largo y diámetro y conocida como "mediana". Se seleccionaron al azar cien frutos de esta variedad y se almacenaron por veinte días que es el tiempo acostumbrado en el

campo antes de proporcionarlo al ganado; con la creencia que en tal etapa, es más rico en nutrientes y apetece más por su aroma. De los cien frutos almacenados se tomó una muestra al azar formada de quince frutos que fué considerada suficiente materia prima para elaborar los analisis programados.

Las determinaciones efectuadas en el fruto fueron en pulpa sola y semilla sola, analizándose: Humedad, Cenizas, Proteínas, Materias albuminoideas, Materias amídicas, Grasas, Celulosa bruta y Carbohidratos.

Cada determinación se repitió tres veces y el proceso analítico seguido fué idéntico para determinaciones en pulpa y semilla.

En Humedad la determinación fué por solvente, extracción y destilación (2).

Cenizas por diferencia de peso, para lo cual se usaron 2 gramos de muestra y se calcinó a 100°C por 5 horas. (2)

Materias albuminoideas fueron determinadas por método Grandeau que consiste en acidular y disolver no albuminoides, filtración y proceso digestivo Kjeldhal (2)

Materias Amídicas fué el resultado de restar albuminoides de proteína (2).

Grasas por el método Soxlet, extracción con éter (2).

Celulosa Bruta por el método Weede modificado por Aubin (2).

Extracto no nitrogenado que es la diferencia resultante de restar de 100, la suma de resultados de todas las determina-

ciones (2).

Proteínas: Se determinó por el proceso digestivo Kjeldhal.

En todas las determinaciones el método analítico usado fué el descrito por Analisis Agrícola. (2)

RESULTADOS

El estudio de campo en investigaciones relativas a Crescentia alata H.B.K. indicó que botánicamente esta planta tiene todas las características propias del género.

Botánica

El árbol de Crescentia alata H.B.K. encontrado en todas las zonas visitadas en Nicaragua, tiene un tamaño de 4 a 8 metros, diámetro de tallo de 0.1-.25 metros, con corteza color gris. Estos árboles se encontraron distribuidos desuniformemente en las sabanas. Al efectuar recuentos de población se localizaron parcelas de una manzana, presentándose de 1 a 300 árboles por area, distribuidos en agrupaciones de 25 a 50 plantas. Fué notorio también en la mayoría de sabanas la separación de plantas y grupos de plantas de Crescentia alata HBK. que oscila entre 100-200-400 y más metros. Las hojas son de color verde trifoliadas "forma de cruz" distribuidas en ramas y tallos, esta forma de sus hojas es una característica que la hace sobresalir del resto de especies del género Crescentia y especial la Cujete muy común en nuestro medio, que tiene sus hojas espatuladas y lanceoladas; la forma trifoliada también le ha valido para obtener uno de los nombres vulgares con que se conoce en Nicaragua: "Jícara Sabanero de hojas en cruz". Las flores son hermafroditas, campanuladas, color amarillo moteado de púrpura, con olor característico, se distri-

buyen en ramas nuevas o viejas y tallo principal, comienzan a emerger con profusión a partir de Abril hasta Octubre, declinando este vigor de acuerdo a aridez del terreno; se pudo comprobar que en zonas de mayor humedad se prolonga este período.

El fruto es de tamaño y formas variadas, distribuido como las flores en ramas y tallo principal, alcanzando cifras por cosecha entre 300 a 1000, de acuerdo al tamaño de la planta; color verde cuando tierno y amarillo cuando alcanza madurez fisiológica a los 240-270 días de florecido; la forma más común del fruto es aovada y redonda obteniendo diámetros y largo de 8 a 15 cms.

Ocupando la parte central del fruto se encuentra la pulpa que es color blanco antes de madurar y en etapa de maduración, color negro cuando se almacena; en la pulpa se encuentran insertadas las semillas, que tienen color blanco en fruto tierno y gris a café cuando maduro, almacenado ó no; tienen forma de corazón y pesan alrededor de 40 mgs. con 8% de humedad. La cantidad de semillas por fruto es variable y va de acuerdo a la variedad de Crescentia alata H.B.K.; se logró establecer que la variedad "mediana" es la que más semillas posee, pues recuentos de semillas por fruto en ésta registró cifras de 500 a 800; mientras otras variedades de menor y aún de mayor tamaño con relación al mediano, alcanzaron como máximo 500 semillas por fruto. Entre las variedades de Crescentia

alata H.B.K. en cuyo fruto se efectuó recuento de semillas hay una que no alcanza ni 300, y además tiene parte de su pulpa endurecida, que perjudica a los animales cuando lo comen, ya que a menudo los ahoga al no tragarlos con facilidad; se puede identificar éste tipo de fruto porque su ombligo ó pedúnculo es de mayor tamaño en relación a otras variedades. Esta anomalía en la pulpa es conocida por el campesino como "garabatillo" por la forma que presenta. Puede localizarse suelta en el centro de la pulpa, también adherida a la concha en su parte interna que dá con el ombligo, ó pegado en la concha en el polo opuesto del ombligo.

El árbol de Crescentia alata H.B.K. es parasitado por vegetales y animales, entre los primeros están cierto tipo de musgos y varias especies epífitas de las familias Bromeleaceae, Orquideaceae y Cactaceae. Entre los animales se encuentran insectos de la familia Formicidae y Termitidae, como hormigas, zompopos y comejenes; se desconoce el alcance del daño que causan a la planta. Las observaciones hasta hoy han demostrado que árboles de Crescentia alata H.B.K. parasitados tienen desarrollo general y producción de frutos inferior que los no parasitados.

El Crescentia alata H.B.K. existente en las sabanas de nuestro país es de origen sexual, pero su reproducción puede también ser asexual. Una planta de origen sexual comienza a producir frutos a los 4 ó 5 años, alcanzando sus máximos ren-

dimientos a los 8-10. La producción se reduce cuando el árbol pasa de los 12 años, muchas veces es antes de los 8, cuando hay ataque persistente de parásitos y quemas. La quema físicamente daña y hasta mata las plantas y recrudescen las condiciones de vida que la naturaleza les ha proporcionado. Se comienzan a recolectar frutos a partir de Diciembre, prolongándose hasta Abril o Mayo. En caso no recolectarse a esa fecha, caen por si solos ya maduros, lo cual también es ocasionado por vientos y lluvias.

Ecología

Ecológicamente las sabanas de Crescentia alata H.B.K. estudiadas en nuestro país en zonas de los departamentos de Managua, Chontales, Rivas, León y Chinandega presentan características sabaneras ya descritas anteriormente (7-8); obteniéndose únicamente ligeras variantes que van acorde a condiciones especiales de cada zona en particular; es así como en Chontales y León, las zonas de Juigalpa, Paz Centro y Tamarindo tienen una tendencia en sus suelos a presentar una mezcla de sonsocuite y piedra que son factores limitantes en la extensión de población y desarrollo de toda vegetación.

En campesino clasifica los llanos según sean de tendencia seca ó húmeda, como "tieso" al primero y "hondo" al segundo, asegurando que desarrolla mejor el Crescentia alata HBK. en llano "hondo" donde se encuentran mayores poblaciones y mayor producción de frutos por planta.

En cuanto a flora, se logró establecer que en las sabanas de Crescentia alata H.B.K. de todas las zonas, además de ésta planta se encuentran otras que hasta hoy no se les conoce ninguna utilidad práctica, y por el contrario son un problema para la cría de ganado cuando pastan en ellas, pues además de competir con el poco pasto existente y Crescentia alata H.B.K. maltratan con heridas a los animales, llegando hasta matarlos. Sobresalen entre estas plantas: Acassia costarricense (Schenck) y Pythecolobium dulce (Roxb), Acassia farneciana "Cachito de aroma"; Buttneria aculeata "Bebechicha", Mimosa Albida "Zarza" Cassia tora "variedad de zarza", Casearia arborea "Frutillo", Malva rotundifolia "Malva", Mimosa sp. "Agüiste", Mimosa pudica "Dormilona", Baltimora recta "Flor amarilla" y dos especies del género Coccoloba conocidas como "Giril y Papaturro ó papalón". Sin excepción en todas las zonas estudiadas se encontraron estas especies, variando únicamente en densidad de población, se supone vaya de acuerdo a cierta condición especial de suelo. Pudo observarse que en sabanas colindantes con los lagos de Managua y de Nicaragua prevalece la maleza conocida como "Agüiste" Mimosa sp. que es leguminosa. En sabanas con precipitación pluvial escasa ó aridez marcada, lo prevaleciente es: Casearia arborea "Frutillo", Baltimora recta "Flor amarilla", Malva rotundifolia "Malva", Buttneria aculeata "Bebechicha" y en sabanas colindantes con mares lo prevaleciente es: Acassia costarricense (Schenck), "Cornizuelo", Pythecolo-

bium dulce (Roxb) "Espino blanco", Psidium guajaba L "Guayaba" y varias especies de Coccoloba.

Química del fruto

Resultados analíticos de determinaciones efectuadas en fruto de Crescentia alata H.B.K. aparecen en los cuadros No. 1,2,3,4.

Usos y Explotación de productos derivados de Crescentia alata H.B.K.

El fruto de Crescentia alata H.B.K. además de tener buenas cualidades nutricionales, tiene otra muy importante que es la de pertenecer a una planta de habitat sabanero con pocas exigencias para desarrollar, pues en los años con precipitación pluvial baja que no supe los requerimientos de agua a pastizales y cultivos forrajeros de temporal, esta planta ha proporcionado alimento barato y abundante al ganado vacuno, salvando y remediando la crisis de nutrientes provocada por la escasa precipitación.

El uso de productos derivados de la planta de Crescentia alata H.B.K. es similar en todas las zonas y estas formas se describen en cuadro No.5

Referente a explotación industrial de productos derivados de Crescentia alata H.B.K. en la zona conocida con el nombre de "Jicote" del departamento de Chinandega y situada entre ésta y la ciudad de Somotillo, se ha establecido la pequeña

industria del procesamiento de semilla de fruto maduro de Crescentia alata H.B.K. la que es fuente de ingresos para regular número de personas que laboran seis meses del año.

Con fin de obtener datos concretos sobre esta nueva línea industrial se hizo una visita al lugar de procesamiento.

Para tales labores sólo cuentan con implementos rústicos fabricados por ellos, siendo éstos: Canoa de madera, majador pequeño, majador grande y agua.

La canoa tiene capacidad para elaborar de 350 a 400 libras de semilla, pero regularmente se elabora un promedio de 150 por día.

El majador pequeño se usa para realizar el desconchado ó quebrado de cáscara del fruto para dejar libre la pulpa.

El majador grande se usa para ayudar al desprendimiento de la semilla cuando la pulpa ha perdido succulencia.

El agua se ocupa para el lavado de la semilla, la que al secarse constituye el final del proceso.

El fruto es acarreado de la plantación por diferentes medios de transporte, en especial carretas acondicionadas para el caso. Esta operación se realiza una vez que el fruto llega a su madurez fisiológica, luego es puesto en "trojes" que son bodegas rústicas acondicionadas, donde obtiene un grado especial para laboreo industrial que dura como promedio 22 días a partir de la cosecha. La carreta llena de frutos se considera un flete y equivale a 2000-2500 frutos, con un costo

de 15 a 20 córdobas puesto en el lugar de proceso.

El proceso de extracción consiste en colocar regular cantidad de pulpa entera en la canoa, luego adicionarle adecuada cantidad de agua que cubra bien al material.

El siguiente paso consiste en aprisionar la pulpa con las manos para la expulsión de las semillas, las que por su condición mucilaginosas, facilita la operación. El residuo de pulpa es puesto fuera de la canoa y se aprovecha en la alimentación de ganado vacuno, porcino y aves de corral.

Terminados los pasos mencionados, se procede a secar la semilla en mantas extendidas en los playones del río.

La semilla seca obtenida puede ser de color café claro, oscuro ó gris, característica que va de acuerdo a la variedad de jícaro usado.

Se estiman necesarios una cantidad de 75 a 120 galones de pulpa entera succulenta para extraerse 150 libras de semilla, el número de galones sube o baja de las cifras antes mencionadas dependiendo del uso de la variedad de Jícaro. (Fotos del cuadro No.1 del apéndice).

El tiempo ocupado en el procesado de 150 libras de semilla cuando trabajan normalmente dos personas es el siguiente:

Desconchado: 2 a 3 horas,

Majado: 1 a 2 horas,

Lavado: 3 a 4 horas,

Secado: 4 a 5 horas.

El costo de producción de un quintal de semilla, se estima tomando en cuenta los siguientes gastos:

1) Cosechado de frutos	C\$10.00
2) Acarreo de frutos	10.00
3) Mano de Obra	40.00
4) Depreciación implementos	<u>1.60</u>
Total	C\$61.60

Si a estos gastos se le agrega la compra del fruto, que hasta hoy se obtiene gratuitamente, el costo aumenta en C\$10.00

El precio de venta de un quintal de semilla, oscila en el país entre 100 a 150 córdobas.

DISCUSION

Botánicamente el Crescentia alata H.B.K. encontrado en todas las zonas de Nicaragua presenta las características que hasta hoy se han estudiado en dicha especie. Lo que difiere es en cuanto a tamaño y producción de frutos que son caracteres ligados a condiciones ecológicas y genéticas.

El tipo de suelo en que vegeta Crescentia alata H.B.K. en Nicaragua es el conocido como arcilloso, sancocuitoso ó de llano, pero también desarrolla en terrenos de otro tipo donde obtiene iguales y hasta mayor proporción en tamaño de planta, fruto y cosecha.

Las sabanas de Crescentia alata H.B.K. en Nicaragua, se caracterizan por tener cantidades de piedras y malezas comúnmente conocidas como: Cachito de aroma, Cornizuelo, Agüiste, Espino blanco, Espino negro, Dormilona, Papaturro, Bebechicha, Zerzo, Frutillo, Hediondillo, Melva y Flor amarilla, etc. La presencia de estos elementos reduce la capacidad de uso de la sabana, ya que disminuye la población de Crescentia alata H.B.K. é influye en que la producción de frutos existentes sea menor debido a la competencia.

Químicamente existen análisis en el fruto de Crescentia alata H.B.K. efectuados en laboratorios de El Salvador, Guatemala, Nicaragua y los Estados Unidos de Norteamérica. Estos análisis del fruto son de la pulpa con semilla, extracto de

pulpa, semilla entera, almendra de semilla, cáscara de semilla, torta residual de semilla después de extraer aceite, aceite de semilla y característica de ellos. En vista de que análisis efectuados fuera del país y en éste por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, no se efectuó análisis de pulpa sin semilla, en el trabajo actual se realizó. Los resultados del análisis nuestro en semilla entera, comparados con los encontrados para la misma parte en otros laboratorios que usaron similar método analítico, tienen escasas diferencias. Usando similares métodos y cuidados se efectuó el análisis de pulpa sin semilla y se obtuvieron los resultados descritos en el cuadro No.1 de este trabajo. Por ser un análisis nuevo no existen puntos comparativos, pero habiendo seguido métodos y normas para análisis de este tipo y que en tres repeticiones el resultado obtenido tuvo escasa variación, se consideran aceptables. Cuadro No.1

CONCLUSION

En base a los resultados obtenidos en este trabajo, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1) Las cualidades nutritivas del fruto de Crescentia alata H.B.K. pueden ser aprovechadas en alimentación humana y animal.
- 2) Existe una marcada diferencia en la cantidad de semilla por fruto, lo cual depende de la variedad usada de Crescentia alata H.B.K.
- 3) Terrenos que se consideraban marginados por sus especiales cualidades para actividades agropecuarias, con la presencia de Crescentia alata H.B.K. se pueden tornar utilizables.
- 4) El proceso de la semilla para alimentación humana deja al comercializarse utilidades estimadas en un 60% del costo de producción al procesador.
- 5) Se hace necesario el uso racional de las sabanas de Crescentia alata H.B.K. en lo que se refiere a prácticas agronómicas, ya que tales prácticas contribuirán a aumentar el área de población de Crescentia alata H.B.K., como también mejorar la producción de frutos por planta.
- 6) Se hace necesario introducir técnicas y equipos más apropiados para el proceso industrial de semilla.
- 7) Creemos que poniéndose en práctica el uso racional en las sabanas de Crescentia alata H.B.K. y el proceso indus-

trial de la semilla, la cantidad de alimento para el ganado será superior, habrá mayor y mejor calidad de materia prima para el proceso de semilla, el rendimiento de cada planta procesadora será mayor y habrá mayores fuentes de trabajo.

RESUMEN

El árbol de Crescentia alata H.B.K. encontrado en las sabanas de nuestro país, alcanza un tamaño de 4 a 8 metros, diámetro de tallo de 0.1 a 0.25 metros, corteza gris, hojas trifoliadas, flores color amarillo, hermafroditas y colocadas en ramas y tallo principal, comienzan a salir de Abril a Noviembre. De flor a fruto hay un término de tiempo de 240 a 270 días. Los frutos tienen largo y diámetro que oscilan entre 8 a 15 cms. y sus formas son múltiples de acuerdo a la variedad. Con excepción de una variedad de fruto que tiene parte de su pulpa endurecida y que el campesino nomina "garabatillo", el resto es consumida normalmente en el campo por el ganado vacuno, equino, porcino, aves de corral y el hombre que utiliza la pulpa como medicamento. La semilla se utiliza para refrescos, confituras y manjares.

Para fines industriales existe una variedad de fruto conocida por el campesino como "mediana"; ésta tiene largo y diámetro de 10 cms. y un promedio de semillas de 800, que es una cifra no alcanzada por otras variedades que como máximo llegan a 500. La variedad mediana es la que más rinde al procesador de semillas y por tanto es la preferida al cosecharse. La cantidad de frutos por planta va de acuerdo al tamaño de ellas, oscilando entre 300 a 1000, pero cuando existe la competencia de otras especies de planta y el terreno es pedregoso

so la cosecha disminuye considerablemente, también disminuye cuando el árbol es parasitado por plantas epífitas é insectos como hormigas y comejenes.

Todas las sabanas de nuestro país están localizadas en la región del Pacífico y pertenecen al tipo de sabana de Crescentia alata H.B.K. Se observó en todas las zonas visitadas que además del Crescentia alata H.B.K. existen en la sabana otras especies de plantas de tipo espinoso que compiten por las condiciones de vida con Crescentia alata H.B.K. y hacen difícil su uso para ganadería.

Dada la importancia que en Nicaragua se ha dado al fruto de Crescentia alata H.B.K. por sus variados usos, se efectuó análisis químico. El resultado analítico demostró que sus cualidades nutritivas son excelentes, pues su pulpa entera y semilla tienen niveles de nutrientes que justifican el empleo en dietética humana y animal. Estas cualidades nutricionales del fruto son explotadas actualmente por el ganadero quien lo proporciona maduro a su ganado, previo almacenamiento de 22 días para que alcance un grado particular que lo hace más apetecido. Los campesinos de la zona conocida como "Jicote" en el departamento de Chinandega, explotan la industria de la semilla para lo cual se usan implementos rústicos fabricados por el procesador. La semilla se comercializa en el mismo lugar de proceso ó en Chinandega, y el costo de producción, estimado para un quintal es de 71.60 dejando utilidades hasta de un 60%, sobre este costo.

CUADRO 1

Análisis Químico de Pulpa y Semilla de fruto maduro de Crescentia
alata H.B.K. Laboratorios de Escuela Nacional de Agricultura y Ganade-
 ría de Nicaragua. Managua, 1962.

 Porcentajes en base a Materia Seca

Material	Humedad	Ceniza	Proteína	Albumina	Grasa	Celu- losa	M.A.	C.H.
Pulpa sin Semilla	73.66	5.83	6.60	6.41	0.42	4.26	0.19	82.89
Semilla Entera	45.60	4.67	32.07	29.08	30.29	5.38	2.98	27.59

M.A.) Materias Amídicas

C.H.) Carbohidratos.

CUADRO 2Análisis Químico del Fruto de Crescentia alata H.B.K.

Porcentajes en base a Materia Seca

Material	Proteínas	Cenizas	Albúmina	Grasa	Celulosa	C.H.	M.A.	Hu- medad
Pulpa sola	6.60	5.83	6.41	0.42	4.26	82.89	0.19	73.66 ¹⁾
Extracto de pulpa	0.015	0.55	_____	02	_____	80.84	_____	94.00 ²⁾
Pulpa con Semilla	14.60	_____	_____	13.00	6.75	56.35	_____	73.43 ³⁾
Semilla Entera	32.07	4.67	29.08	30.29	5.38	27.59	2.98	45.60 ¹⁾
Almendra de la Se- milla.	6.160	4.08	_____	_____	2.40	_____	_____	2.10 ²⁾
Cáscara de Semilla	4.30	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ⁴⁾
Torta resi- dual de Semi- lla.	40.60	6.69	_____	8.16	20.72	13.58	_____	10.25 ³⁾

Análisis efectuados en:

- 1) Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería-Nicaragua.
- 2) Instituto Tecnológico de Massachussets
- 3) Laboratorio Químico del Ministerio de Agricultura y Ganadería-El Salva-
dor.
- 4) Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua.

CUADRO 3

Análisis de Composición y Característica del Aceite de Crescentia
alata H.B.K. Departamento Químico del Ministerio de Agricultura y Gana-
 dería de El Salvador. 1960

Oleicos	61.80%
Linoleicos	15.00%
Linolénicos	2.30%
Saturados	16.60%
Conjugados	0.16%
Gravedad específica	
a 25 ^o C	1.913 Indice
Indice de refractibi-	
lidad Nd 40.	1.4616
Indice de acidez	1.10
Cantidad de Yodo	90.20%
Valor Energético	4.00
Valor de Saponifi-	
cación.	190.00
Materia no Saponi-	
ficada	1.21%

CUADRO 4

Composición de Aceites de Crescentia alata H.B.K., Olea europaea L., Glycine soja S. Z., Gossypium barbadense L. Laboratorios Químico del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador. 1960.

Acido %	<u>Crescentia alata HBK.</u>	<u>Olea europaea L.</u>	<u>Glycine soja S. Z.</u>	<u>Gossypium barbadense L.</u>
Saturado	16.00	10.00	11.00	23.00
Oleico	62.00	83.00	29.00	23.00
Linoleico	15.00	7.00	51.00	39.00
Linolénico	_____	_____	6.50	_____

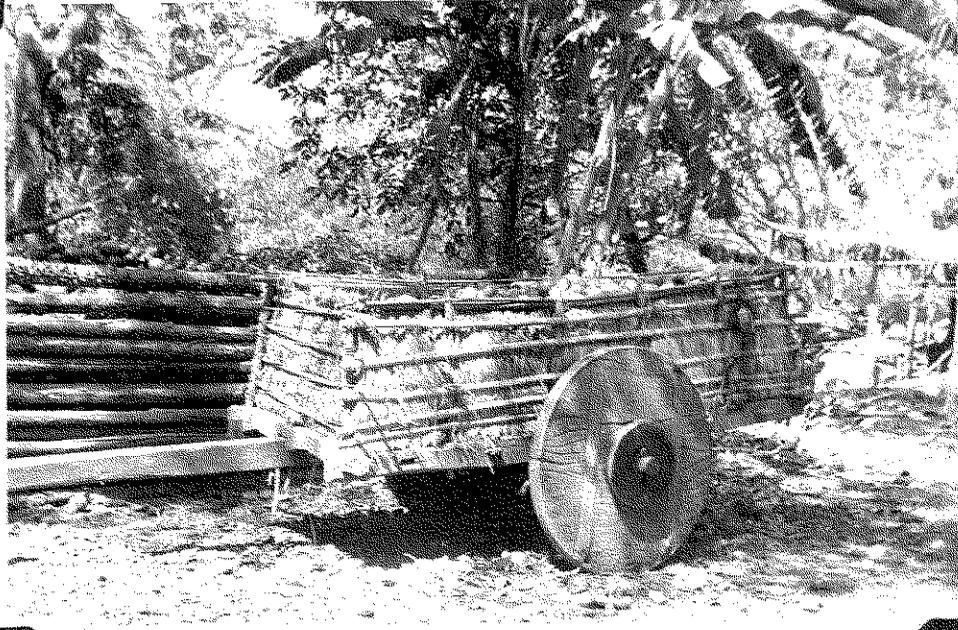
CUADRO 5

Uso de productos derivados del Crescentia alata H.B.K. en Nicaragua.

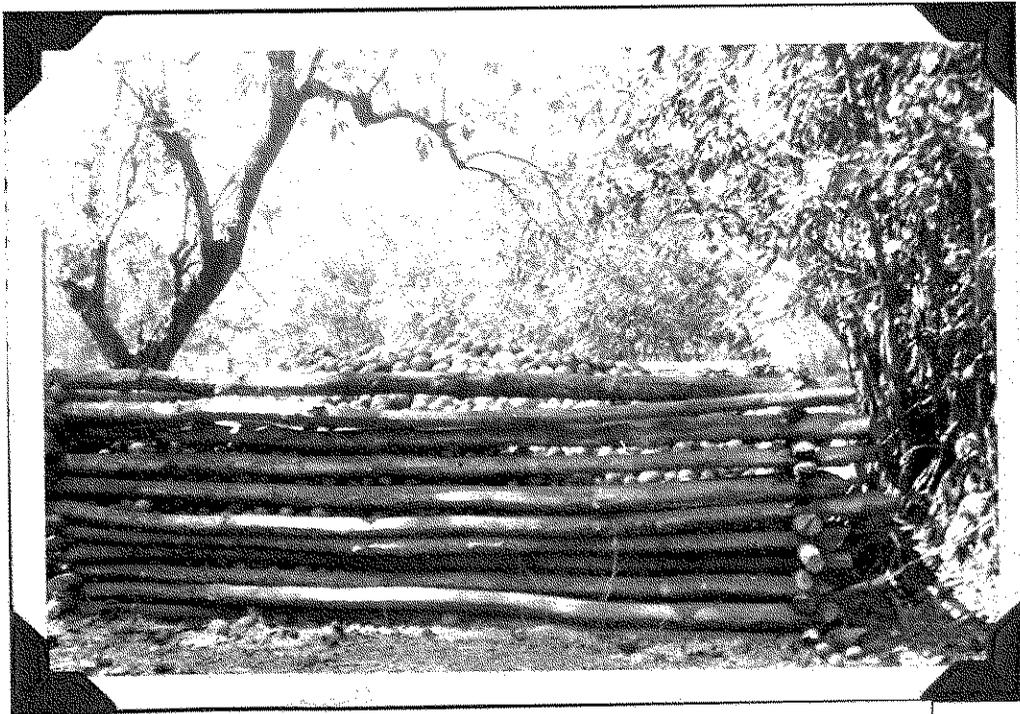
	Humanos	Animales	Generales
Madera			Durmientes de Ferrocarril, Postería de Cercos y Leña.
Fruto Entero		Alimentación de ganado Vacuno y Equino.	Preparación de Concentrados.
Pulpa Entera	Ayuda en curación de Tos-ferina en niños y adultos y Afecciones Pulmonares.	Alimentación de Vacunos, Equinos, Porcinos y Aves de corral.	
Torta de Semilla.		Alimentación de Vacunos, Equinos, Porcinos y Aves de corral.	
Aceite de Semilla.			
Cáscara del Fruto			Aparatos musicales, como: Maracas y Teclas de Marimba. Utensilios de cocina.

BIBLIOGRAFIA

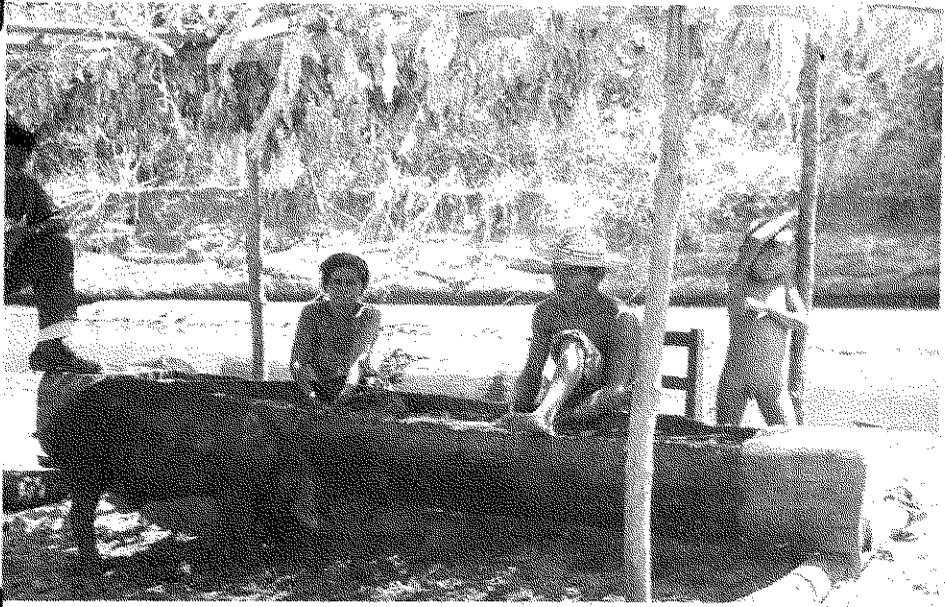
- 1- GUTIERREZ, V. G. Botánica Taxonómica. No.44- Volumen 14- 1963. Colombia, Ministerio de Agricultura. pp.258
- 2- HERCE, P. Analisis Agrícola. Madrid, España. Editorial Dossat S. A. 1954 pp. 633-637
- 3- HERNANDEZ, X. E. Correspondencia. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. Abril 1962.
- 4- LEON, J. Correspondencia. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba, Costa Rica C.A. Febrero 1.962
- 5- LEVY, M. S. Aceite de Semilla de Morro. Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, Revista Agricultura en El Salvador, No.6, 1960. pp.4
- 6- MOLINA, A. R. Correspondencia. Escuela Agrícola Paname-ricana. Tegucigalpa, Honduras. Febrero 1962
- 7- SALTER, A. E. De la Flora Nicaraguense. Bluefields, Ni-caragua. Editorial La Salle 1956. pp.13
- 8- TAYLOR, B. W. Estudios Ecológicos para el aprovechamien-to de la tierra en Nicaragua. Ministerio de Economía é Instituto de Fomento. Nicaragua. Volumen No.1. 1959 pp. 267-268
- 9- VALENCIA, F. J. Morfología, clasifíceción y uso de los suelos Sansocuite de Nicaragua. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua. Revista Nuestra Tierra No.41, 1960. pp.5-16.



Flete de frutos de Crescentia alata H.B.K.

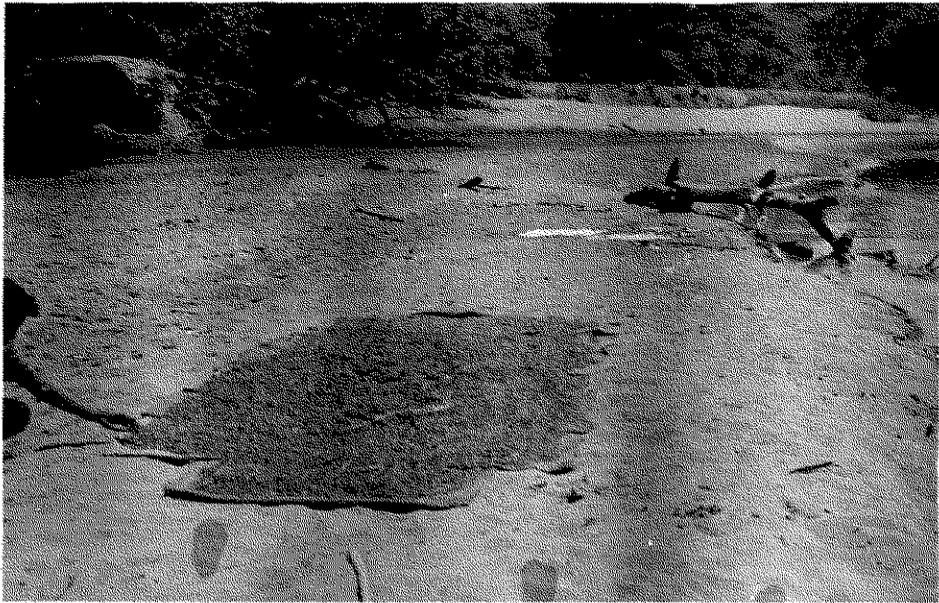


Troje conteniendo frutos de Crescentia
alata H.B.K.

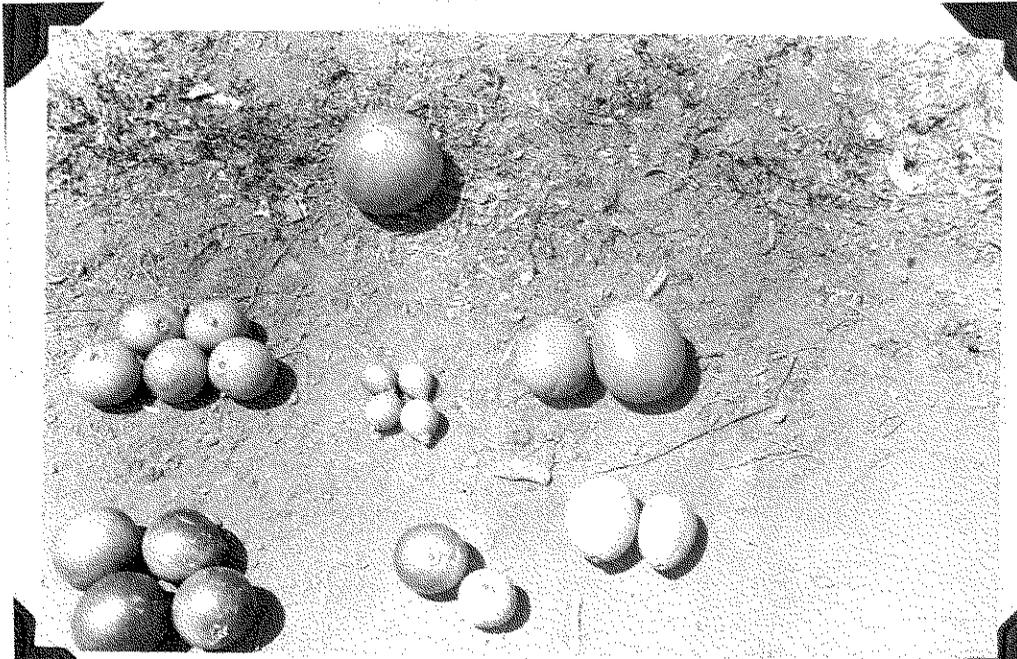


* abr * 69

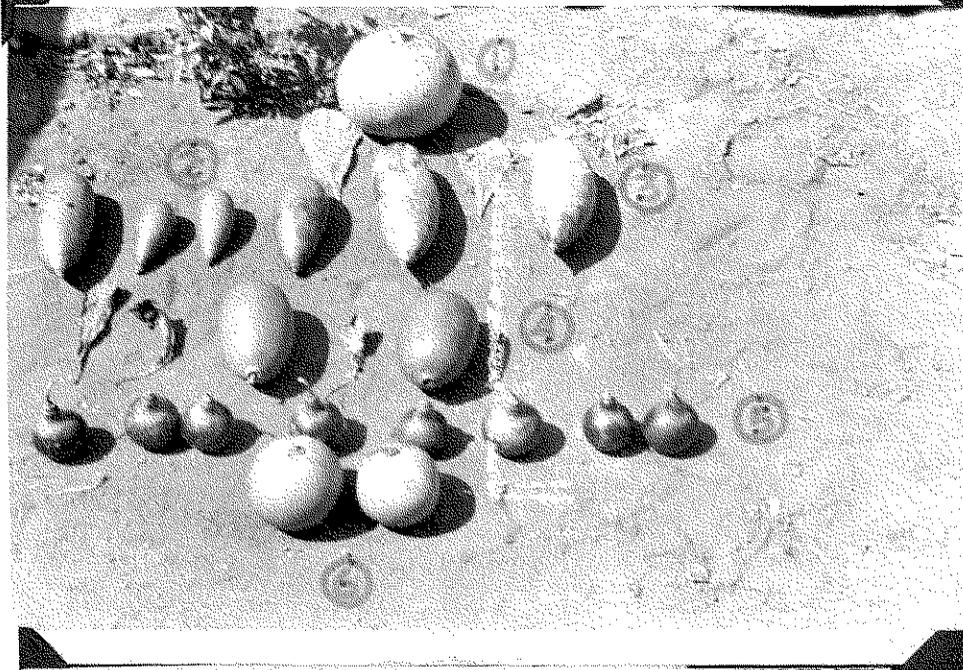
Proceso de extracción de semilla de fruto
de Crescentia alata H.B.K.



abr * 69



Variedades de fruto de Crescentia alata HBK.



Variedades de fruto de Crescentia cujete L.



* Abr * 69

Arbol de Crescentia alata H.B.K. en producción.



* Abr * 69

Arbol de Crescentia cujete L. en producción.

* abr * 69



Parásitos comunes en plantas de Crescentia
elata H.B.K.

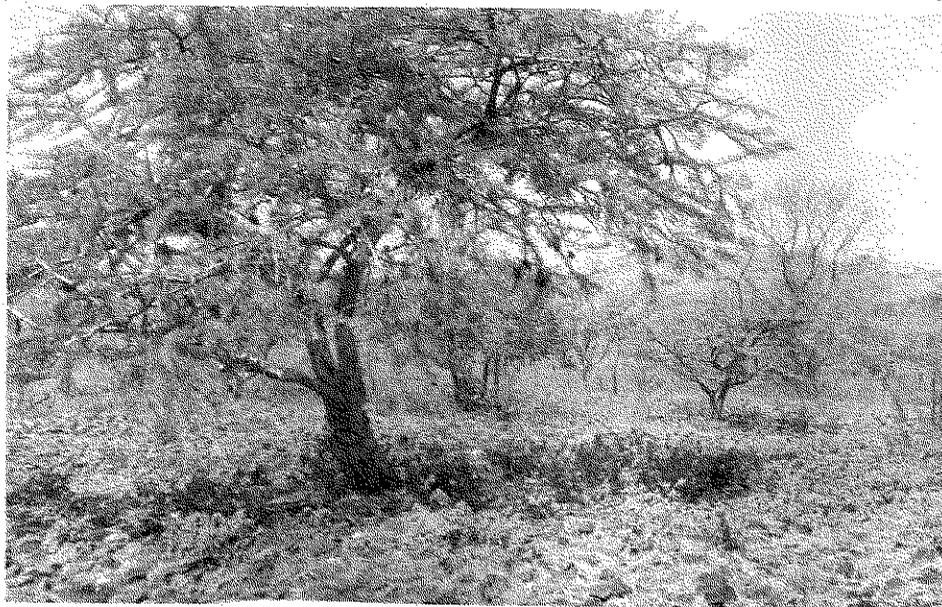
* abr * 69



* abr * 69



Planta de Crescentia alata H.B.K. muy parasitada



* abr * 69

Aspecto de sabanas de Crescentia alata H.B.K. en Nicaragua.