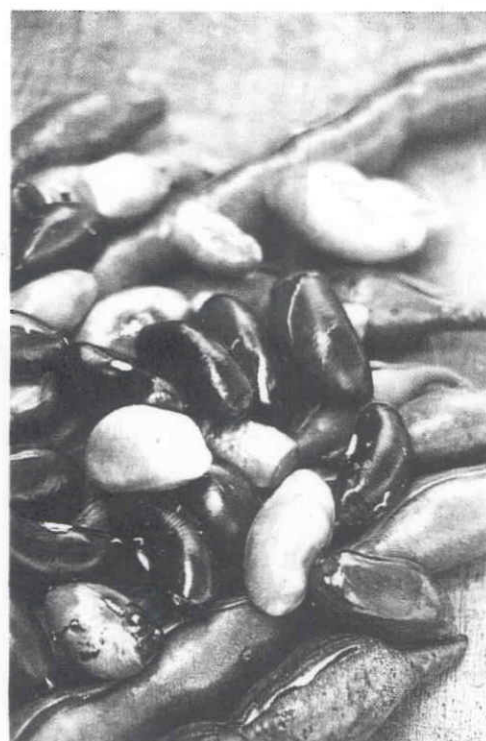
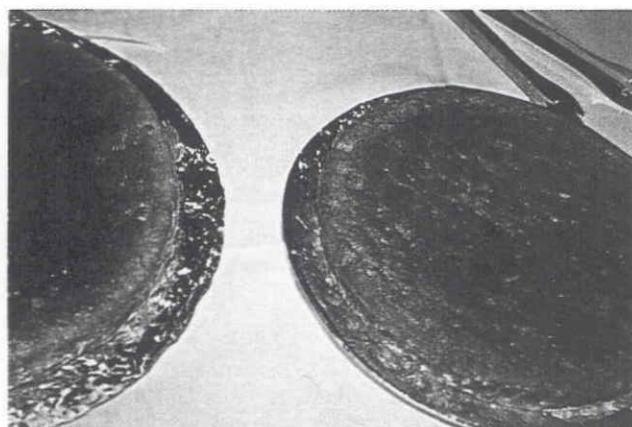
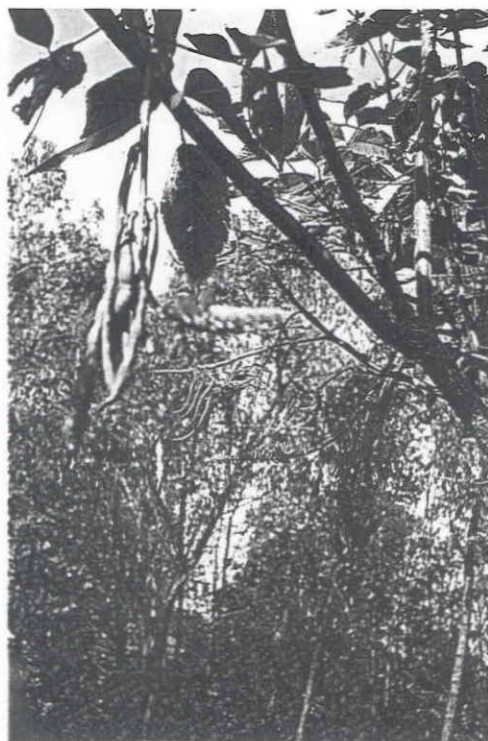


GUÍA PARA EL CULTIVO Y APROVECHAMIENTO DEL  
**CHACHAFRUTO O BALÚ**  
*Erythrina edulis* Triana ex Micheli

LUIS ENRIQUE ACERO DUARTE



22597

CONVENIO ANDRÉS BELLO

# CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN .....	3
UNA ESPECIE CON MUCHOS NOMBRES COMUNES. ....	5
¿CÓMO ES EL CHACHAFRUTO O BALÚ? .....	6
El árbol. ....	6
Las hojas .....	6
Las flores .....	6
Los frutos .....	6
Las semillas .....	7
EL CHACHAFRUTO O BALÚ Y SU LEYENDA .....	7
¿DÓNDE CRECE EL CHACHAFRUTO O BALÚ? .....	8
¿CÓMO PROPAGAR EL CHACHAFRUTO O BALÚ? .....	8
Por semilla .....	8
Por estaca .....	9
Por acodo aéreo .....	9
A CULTIVAR CHACHAFRUTO O BALÚ .....	10
Chachafruto o balú en cultivo asociado .....	10
Chachafruto o balú en cercas vivas .....	12
Chachafruto o balú en bancos proteicos .....	13
COSECHA Y POSTCOSECHA .....	14
Fruto - semilla .....	14
Hojas (follaje) .....	16
LOS BENEFICIOS DEL CHACHAFRUTO O BALÚ .....	16
Valor nutricional de la hoja. ....	17
Valor nutricional de la cáscara del fruto .....	18
Valor nutricional de la semilla .....	19



EL CHACHAFRUTO O BALÚ EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA .....	20
EL CHACHAFRUTO O BALÚ EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL .....	26
OTROS USOS DEL CHACHAFRUTO O BALÚ .....	29
AGROINDUSTRIA DEL CHACHAFRUTO .....	30
PERSPECTIVAS UTILITARIAS DE ALGUNOS CULTIVOS ASOCIADOS AL CHACHAFRUTO O BALÚ .....	39
BIBLIOGRAFÍA .....	53
ANEXO FOTOGRAFÍAS.....	59



## INTRODUCCIÓN

La guía para el cultivo y aprovechamiento del chachafruto o balú es la vigésimo sexta cartilla que publica el Convenio Andrés Bello de la serie de flora y fauna promisorias, con el fin de divulgar información y conocimientos sobre especies promisorias de animales y plantas, para promover su producción como alternativa que puede contribuir a mejorar la calidad de vida de la población rural.

Con el propósito de hacer más amable la vida en las zonas rurales, es importante aprovechar todos aquellos recursos vegetales que inciden, entre otros, en el mejoramiento de la dieta y salud familiar, en el abaratamiento de la alimentación de animales domésticos, en la producción y venta de nuevas cosechas y en la protección del medio ambiente.

En esta segunda edición corregida y aumentada se puede estudiar acerca de un árbol que posee una amplia gama de usos. La información se orienta a conocer y aprender de esta especie los siguientes aspectos: reproducción y cultivo, producción, cosecha, valor nutricional de las hojas, cáscaras y semillas, preparación y consumo de la semilla en la alimentación familiar, suministro de hojas y frutos para el mantenimiento de animales domésticos.

Igualmente se dan a conocer las bondades del chachafruto o balú como especie ornamental, artesanal, medicinal y protectora del medio ambiente (reforestación de cuencas hidrográficas).

Se incluyen además algunas propuestas producto de la experiencia del autor, relacionadas con cultivos asociados en los cuales el chachafruto o balú se puede sembrar junto a otras plantas útiles, ofreciendo altos rendimientos de cosecha.

El autor



## INTRODUCCIÓN

La gran parte de la cultura y especialmente del desarrollo de país es el resultado de la actividad que produce el Convento Andrés Bello de la zona de la zona y forma una comisión con el fin de divulgar información y conocimientos sobre la producción de animales y plantas para promover su producción como forma de vida que contribuya a mejorar la calidad de vida de la población rural.

Con el propósito de hacer más amigable vida en las zonas rurales se requiere la aplicación de todas aquellas técnicas vegetales que inciden, entre otras, en el mejoramiento de la dieta y salud familiar, en el mejoramiento de la producción de animales domésticos, en la producción y venta de nuevas especies y en la producción del medio ambiente.

En estas zonas existen cultivos y animales que pueden ser utilizados de manera que se obtenga una mayor ganancia de vida. La información se orienta a como producir y aprovechar los recursos agrícolas, ganaderos y pecuarios, mejorar la producción, mejorar la nutrición de las plantas, animales y familias, mejorar la salud y bienestar de la familia en la alimentación familiar, suministro de nutrientes y otros para el mejoramiento de animales domésticos.

Finalmente se dan a conocer las bondades del desarrollo de país como especie ornamental, medicinal y la acción del medio ambiente (relacionado con el desarrollo).

Se incluyen además algunas propuestas producidas de la experiencia del autor relacionadas con cultivos asociados en las zonas de desarrollo de país, siempre para otras plantas útiles, ofreciendo altas rendimientos de vida.

El autor

## UNA ESPECIE CON MUCHOS NOMBRES COMUNES

El chachafruto o balú, que es un árbol propio de los valles interandinos del norte de Suramérica recibe nombres variados en cada país, y aún en las diferentes regiones de varios países.

**¡DE ACUERDO A LA  
REGIÓN O PAÍS EN  
DONDE ESTÉ UBICADO,  
EL CHACHAFRUTO O  
BALÚ RECIBE  
DIFERENTES NOMBRES!**

En Venezuela se conoce como: frijol mompás, mompás, balú y bucaré.

En Ecuador se conoce como: Guato, sachaporoto, zapote de cerro, frijol de monte, pashullo, poroto y porotón.

En Perú se le dice: Basul, pajuro, antiporoto, pashuro, pashigua, poroto, anteporoto y pisonay.

En Bolivia se le dice sachahabas.

En Colombia, para las diferentes regiones y departamentos tiene los siguientes nombres:

Chachafruto en: Antioquia, Quindío, Risaralda, Caldas, Valle y Norte del Tolima.

Balú en: Cundinamarca.

Baluy o frisol balú en: Boyacá.

Chaporuto o poroto en: Huila.

Frijol mompás en: Santander.

Sachafruto o sachapuruto en: Cauca.



Poroto en: Nariño.

Sachaporoto o poroto en: Putumayo.

En las lenguas indígenas el significado del nombre es frijol de árbol.

## ¿CÓMO ES EL CHACHAFRUTO O BALÚ?

Para conocer mejor esta valiosa especie es mejor hacerlo por partes:



### EL ÁRBOL:

El chachafruto o balú es un árbol con una altura promedio de 8 metros y un diámetro de tronco de 24 centímetros. Sin embargo, se han encontrado ejemplares de 14 metros de altura y 47 centímetros de grueso.

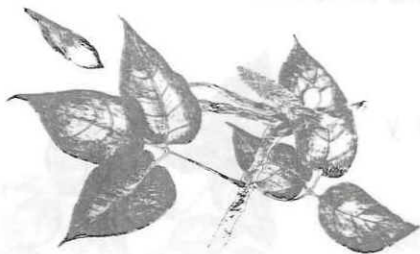
Posee espinas en las ramas y ramitas; en árboles jóvenes, las hay también en el tronco.

### LAS HOJAS:

Las hojas están compuestas de tres partes o láminas; tienen espinas en los pecíolos y nerviaciones, son de color verde claro y se caen del árbol en buena parte cuando esta iniciando la floración.



### LAS FLORES:

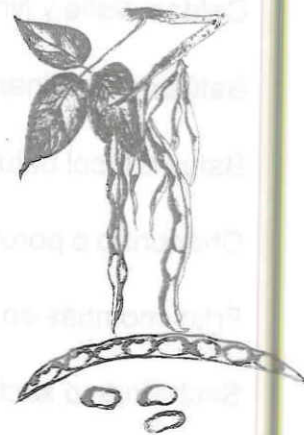


Las flores de color rojo carmín tienen un tamaño de 2.8 x 1.2 centímetros y van dispuestas en racimos de hasta 45 centímetros de longitud; cada racimo con un número de 190 flores en promedio. De estas flores sólo se convierten en legumbres maduras unas 14. El paso de flor a legumbre dura 65 días.

Las flores son visitadas por aves y abejas en busca de su néctar.

### LOS FRUTOS:

Los frutos son legumbres de 32 x 3.3 centímetros, con 6 semillas en promedio; sin embargo, se encuentran frutos de hasta 55 centímetros de longitud.



El número de frutos por kilogramo es de 7 a 8. En relación al fruto total la cáscara representa la mitad del peso y las semillas la otra mitad.

### **LAS SEMILLAS:**

Las semillas tienen la forma de un frijol grande, con un tamaño promedio de 5.2 x 2.5 centímetros, tiene una cascarilla de color rojo oscuro, aunque hay algunas variedades de color amarillo.

El número promedio de semillas por kilogramo es de 62.

Algunos agricultores dicen que el chachafruto o balú amarillo no es tan de buen sabor como el rojo.

### **EL CHACHAFRUTO O BALÚ Y SU LEYENDA**

El anciano Domingo Jansasoy de la comunidad Ingana y exgobernador del Cabildo de Santiago en el Putumayo, recuerda que para él es el árbol milagroso: Por allá en 1910 y 1915 en la comunidad hubo 2 hambrunas. Por los rigores del clima no se pudo sembrar maíz y frijol base de la alimentación de los inganos; había que traerlos de Aponte – Nariño, que era muy lejos.

Se gastaban 3 días, uno de ida, otro descansando y otro de regreso. Había que traerlos a la espalda, los más fuertes cargaban 3 arrobas; los caminos eran pésimos, se tenía que cruzar el páramo de Colón, continuación de Bordoncillo, y algunos morían en la travesía, los más débiles y los más ancianos.

Dice pensativo: “era una época muy triste, en la cual el sachaporoto (chachafruto o balú) fue la salvación, el no desapareció, él resistió y como tiene vainas todo el año, dispensó el alimento que permitió a la comunidad sobrevivir”.

Es curioso, que en algunas regiones se le considere un alimento, que da a las personas larga vida; por ejemplo, en el Municipio de Nilo – Cundinamarca – Colombia, se le tiene como una comida que consumida regularmente, otorga longevidad; es así que en esta población es muy común encontrar personas con más de 100 años de edad.



En el municipio de San Bernardo-Cundinamarca-Colombia, es normal que los cadáveres se momifiquen; las gentes de este pueblo dicen que éste fenómeno sucede debido a que sus habitantes han consumido en forma regular el chachafruto o balú.

### ¿DÓNDE CRECE EL CHACHAFRUTO O BALÚ?

El chachafruto o balú crece bien y produce frutos en climas templado y templado-fríos. En el Perú crece en alturas de 1.500 a 3.000 metros sobre el nivel del mar. En Colombia, de 1.400 a 2.400 metros sobre el nivel del mar. Es un árbol que prefiere zonas húmedas, con lluvias anuales superiores a 1.400 milímetros; por las condiciones anteriores se le encuentra asociado a los cultivos de café.

Cuando se le siembra en suelos ácidos es necesario aplicar cal. A pesar que el chachafruto o balú se desarrolla en suelos sueltos, negros y bien aireados, tiene cierta tolerancia a encharcamientos temporales.

### ¿CÓMO PROPAGAR EL CHACHAFRUTO O BALÚ?

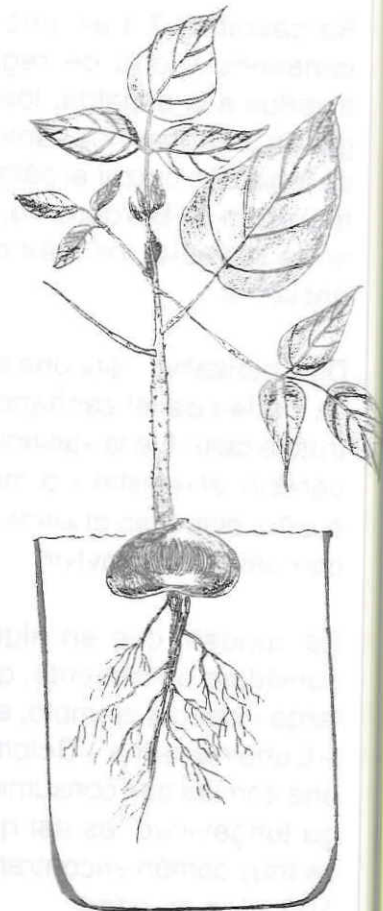
El chachafruto o balú se puede reproducir de tres formas: semilla, estacas y acodos aéreos.

**Por semilla:** La semilla seleccionada para sembrar debe ser de buen tamaño, sana y colectada directamente del árbol, su siembra debe ser en la misma semana de su colección y antes de llevarla a la bolsa de siembra se debe conservar dentro del fruto o vaina para que no se deshidrate.

Se recomienda la siembra de la semilla en bolsa de polietileno de 25 x 14 centímetros; la posición de siembra de la semilla debe ser con su dorso o espalda hacia arriba y su ombligo o parte cóncava hacia abajo.

La siembra debe ser superficial de tal forma que el dorso de la semilla quede casi a la vista.

**¡LA SIEMBRA DE LA SEMILLA DEBE SER SUPERFICIAL, DE MANERA QUE SU ESPALDA O DORSO QUEDE HACIA ARRIBA Y CASI A LA VISTA!**



La germinación de la semilla se inicia a los 11 días de su siembra en la bolsa. El porcentaje de germinación es del 85 por ciento, es decir, que de 100 semillas sembradas, sólo se pierden 15.

A los 60 días de haber sembrado la semilla, se tiene en vivero una plántula de 40 centímetros de altura lista para llevar al campo.

**Por estaca:** La reproducción por ramas, estacas o esquejes se recomienda con base en las ramas de la parte media de la copa.

Se deben cortar estacas de 1 ó 1.20 metros de altura y de 3 a 5 centímetros de gruesas. El corte de la estaca en la base y en la punta debe ser sesgado u oblicuo.

El corte y la siembra de las estacas se debe realizar en la fase lunar de menguante.

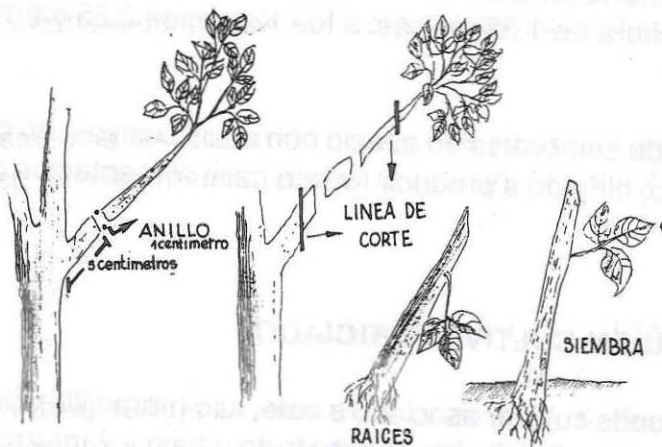
En la siembra, la estaca se debe enterrar unos 20 centímetros y la siembra debe hacerse a más tardar a los 4 días siguientes a su colección.



**Por acodo aéreo:** Se trata de facilitar la generación de raíces en las ramas del árbol.

Para ello se seleccionan ramas con un grosor de 3 a 5 centímetros de diámetro y 80 centímetros de longitud. Sin retirar la rama del árbol, y con una navaja se hace un corte en forma de anillo que llegando hasta la madera de la rama, tenga un ancho de un centímetro.

Se cubre la incisión con paja o musgo húmedo y se coloca un pedazo de plástico transparente, el cual se amarra en los extremos. Si se realiza el acodo en época de verano, se hacen agujeros pequeños en el plástico para aplicar riego.

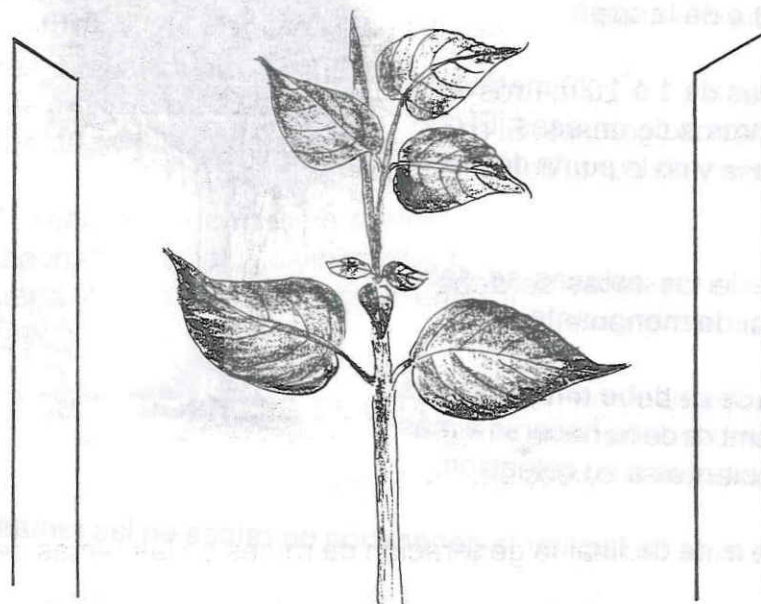


Pasado un mes, se realizan dos cortes, uno por debajo del plástico y otro en la punta de la rama, estos cortes deben ser oblicuos o sesgados. Al retirar el plástico se observan las raíces generadas; en forma inmediata se procede a sembrar la rama o acodo en el sitio definitivo.



## A CULTIVAR CHACHAFRUTO O BALÚ

Se recomienda llevar a campo solamente árboles de chachafruto o balú (en bolsa) que tengan mínimo 35 centímetros de altura. Para la siembra se hacen hoyos de 30 x 30 x 30 centímetros y a la tierra se le puede adicionar gallinaza o cereza de café bien descompuesta. Si el suelo es ácido, se le debe agregar cal dolomítica (cal agrícola).



**ESTACA PARA  
SEÑALAR**

Una vez retirada la bolsa y sembrado el arbolito, es importante colocarle a los lados 2 estacas de 50 centímetros de longitud para que en las futuras limpieas de la finca los trabajadores puedan ubicar la plántula y no la corten. En los dos primeros años es importante realizar los plateos o limpieas cada 3 meses.

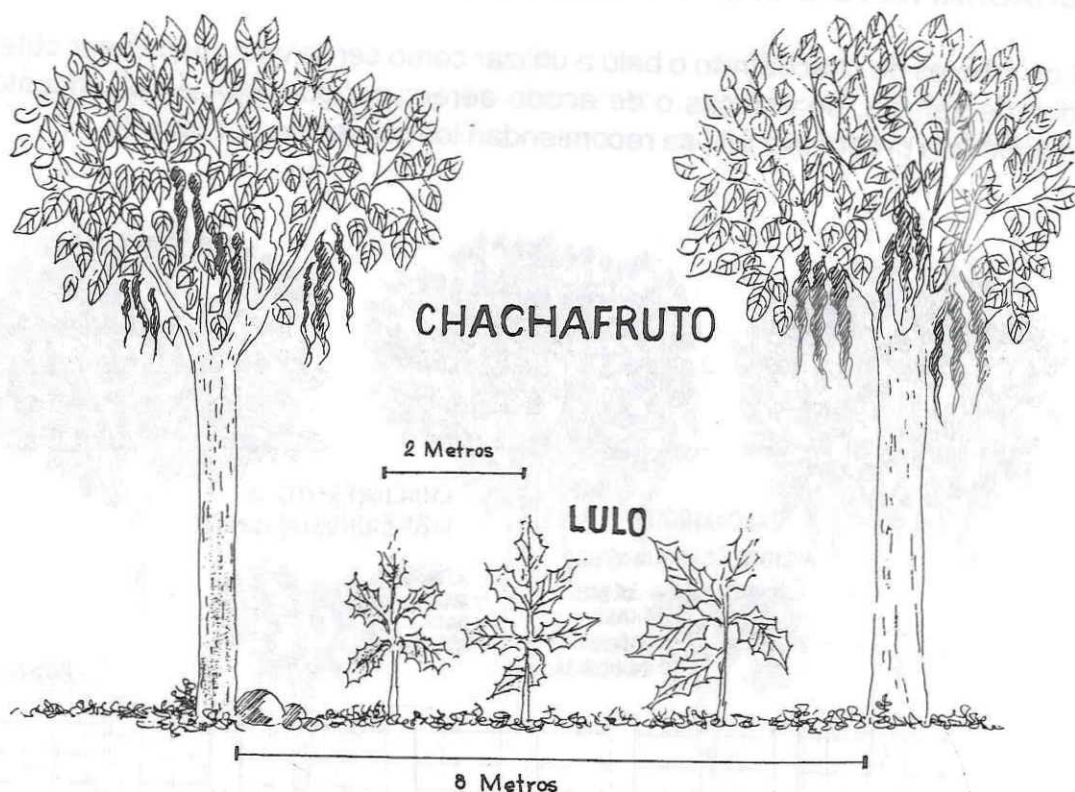
En la zona cafetera colombiana un árbol de chachafruto o balú alcanza a los 8 meses de sembrado una altura de 1.35 metros; a los 13 meses 2.25 metros y a los 25 meses 3.20 metros.

En chachafruto o balú puede sembrarse en asocio con otros cultivos, en cercas vivas o como cultivo denso, dirigido a producir forraje para alimentación de ganado en establo.

### CHACHAFRUTO O BALÚ EN CULTIVO ASOCIADO

El chachafruto o balú se puede cultivar asociado a café, lulo (naranjilla), dejando una distancia de 8 metros entre árboles de chachafruto o balú y 2 metros entre plantas de lulo (naranjilla) o de café.





Otra asociación puede ser chachafruto – bore ó chachafruto – malangay; en el primer caso, el bore produce hoja como forraje para ganadería en establo y en el segundo se produce el tubérculo de malangay para alimentación humana. El distanciamiento entre plantas de bore ó malangay es un metro y entre chachafruto es de 8 metros.

La modalidad de cultivo asociado permite un rendimiento intensivo del suelo y disminuye los efectos nocivos de plagas y enfermedades.

Arboles de chachafruto o balú asociados a lulo (naranjilla), muestran el siguiente crecimiento:

A los 6 meses de edad alcanzan 85 centímetros de altura, a los 12 meses de edad 1.56 metros, a los 24 meses 2.58 metros y a los 30 meses alcanzan los 3 metros de altura.

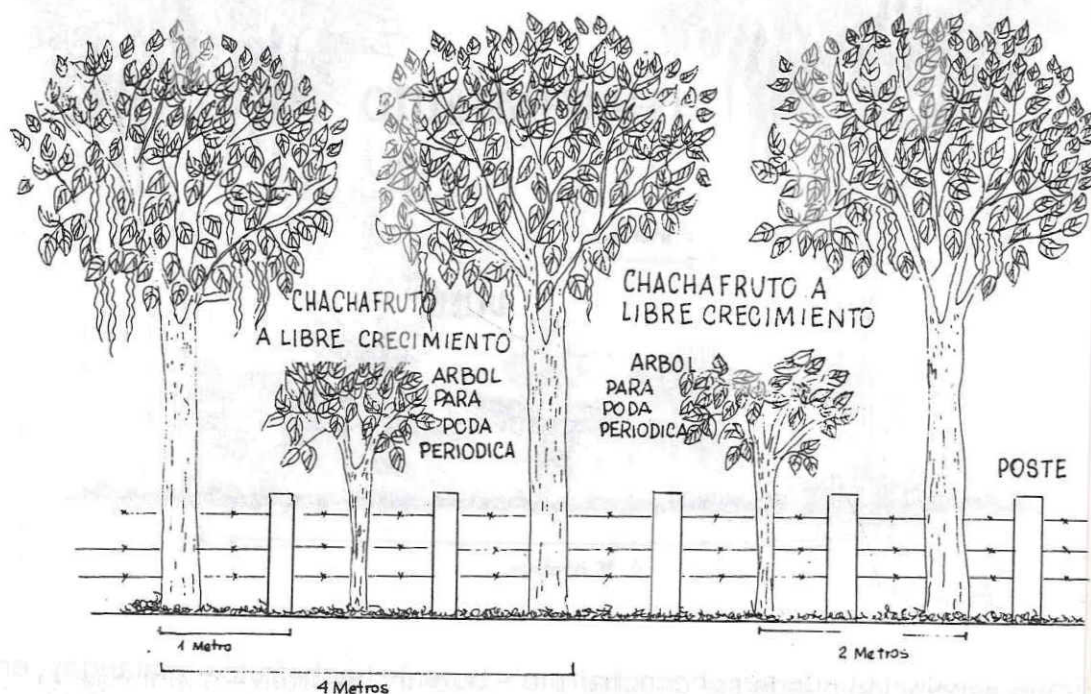
El complemento ideal para la asociación lulo – chachafruto sería la de una cobertura herbácea forrajera tal como kudzú o maní forrajero.

**¡AL INSTALAR CULTIVOS  
ASOCIADOS, SE LOGRA  
MAYOR PRODUCCIÓN EN  
EL MISMO TERRENO Y SE  
DISMINUYEN LAS  
PLAGAS Y  
ENFERMEDADES!**



## CHACHAFRUTO O BALÚ EN CERCAS VIVAS

Los árboles de chachafruto o balú a utilizar como cerca viva pueden ser obtenidos de semilla, de estacas o de acodo aéreo; por su mejor enraizamiento y mayor vida productiva útil, se recomiendan los obtenidos por semilla.



La distancia de siembra es de 2 metros, y se recomienda ubicarlos inicialmente en medio de dos postes que sostienen las cuerdas de alambre de la cerca.

El ahoyado para la siembra de las plántulas se debe hacer 15 centímetros por dentro de la línea de cerca, adicionando 500 gramos de gallinaza a la tierra del hoyo. El hoyo debe ser de 30 x 30 x 30 centímetros.

Para evitar la competencia y el entrecruzamiento de copas, es aconsejable intercalar así: un árbol a libre crecimiento para producción de fruto, el siguiente se mantendrá podado a 1.0 metros de altura para producción de forraje (hoja) y así sucesivamente a lo largo de la cerca viva.

El grapado del alambre de púa a los árboles se debe hacer cuando estos tengan tres años de edad.

**¡PARA CERCA VIVA SE RECOMIENDAN LOS ÁRBOLES  
OBTENIDOS POR SEMILLA YA QUE TIENEN UN MEJOR  
ENRAIZAMIENTO Y PRODUCEN COSECHA  
DURANTE MÁS AÑOS!**

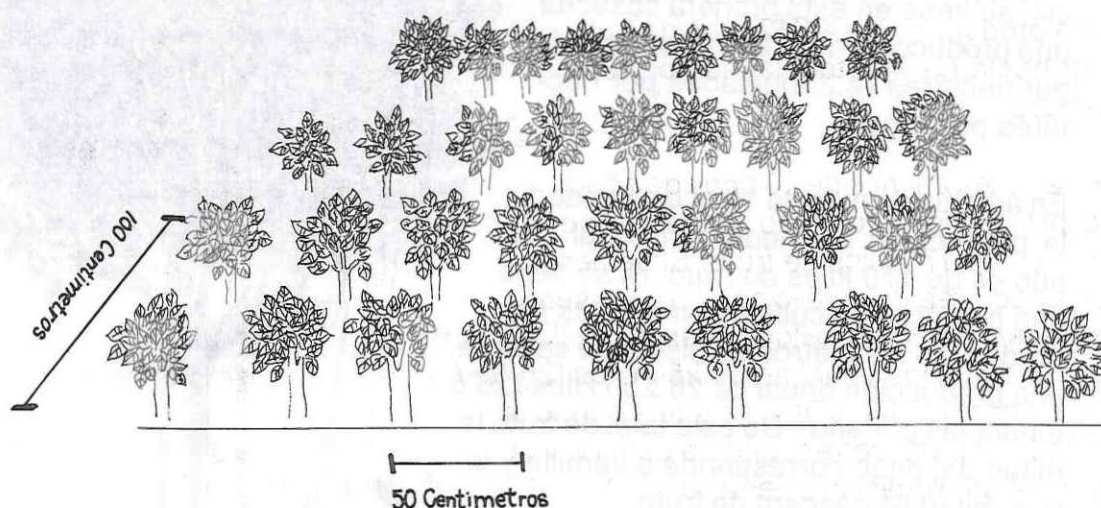


La cerca viva es productiva y a diferencia de los postes, su durabilidad es alta; 40 a 50 años.

Se han observado chachafrutos en cerca viva con una edad de 2 años y medio y una altura de 3.48 metros.

### CHACHAFRUTO O BALÚ EN BANCOS PROTEICOS

El chachafruto o balú puede cultivarse en forma densa a una distancia de 50 centímetros entre árboles y 1 metro entre líneas. Esta forma de siembra se llama banco protéico y está destinada a producir forraje (hojas y rama) para alimentación de vacas, cabras, caballos, cerdos, pollos, gallinas y conejos.



A cada hoyo en el momento de la siembra se le debe adicionar 700 gramos de gallinaza y una puñada de cal dolomítica (cal agrícola), si el suelo es ácido.

Con el distanciamiento de siembra ya propuesto se alcanzan densidades de 17.000 plantas por hectárea.

A los 18 meses de siembra, se inicia el proceso de podas para producción de forraje; esta poda se debe realizar cada 4 meses; es decir, se realizan 3 podas al año.

La primera poda a los árboles, es una poda de copa y se hace a 1.40 metros de altura, el corte se debe realizar con un serrucho o un machete bien afilado; en las siguientes podas, se cortan sólo los rebrotes tiernos con tijeras podadoras.

Las hojas se pueden secar y moler para obtener una harina que siendo rica en carotenos le da un mejor color a la piel y huevos de la aves que la consumen.



Esta hoja seca es comprada por algunas firmas productoras de alimentos para el sector avícola.

## COSECHA Y POSTCOSECHA

### FRUTO - SEMILLA

El chachafruto o balú empieza a producir frutos a los 27 meses de edad, la producción promedio a esta edad es de 27 kilos por árbol por año.

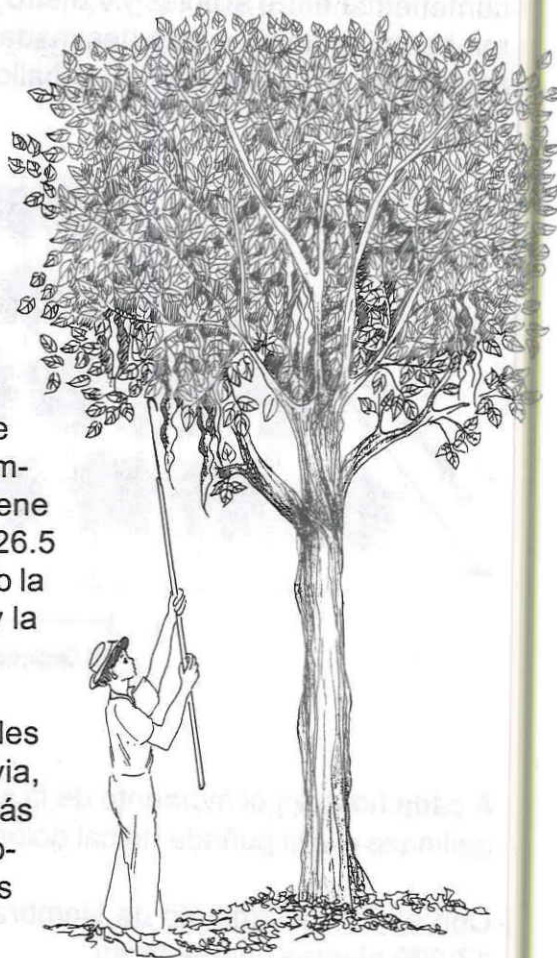
En un cultivo de árboles a libre crecimiento con 156 árboles por hectárea, sembrados a 8 x 8 metros de distancia, se tiene en esta primera cosecha, una producción de 4.212 kilos de fruto por hectárea (4.2 toneladas por hectárea por año).

En árboles de más de 10 años de edad, la producción promedio por árbol por año es de 170 kilos de fruto. Si se tiene una hectárea de cultivo con árboles sembrados a 8 x 8 metros de distancia se tiene una producción anual de 26.250 kilos (26.5 toneladas por año). De este total de fruto la mitad del peso corresponde a semilla y la otra mitad es cáscara de fruto.

En general ocurren dos cosechas anuales que coinciden con los periodos de lluvia, sin embargo, cuando en las fincas hay más de 30 árboles siempre y en cualquier época del año se encontrarán algunos frutos para cosechar.

Se han observado árboles de chachafruto de 40 años de edad que todavía están en plena producción.

**¡LA VIDA ÚTIL DEL CHACHAFRUTO Ó BALÚ ES PROLONGADA,  
SE CONOCEN ÁRBOLES CON MÁS DE 40 AÑOS DE SEMBRADOS,  
QUE ESTÁN EN PLENA PRODUCCIÓN**



Se recomienda recoger los frutos directamente del árbol utilizando desjarretaderas. En lo posible no se deben recoger frutos del suelo porque estos son atacados por gusanos y hongos.

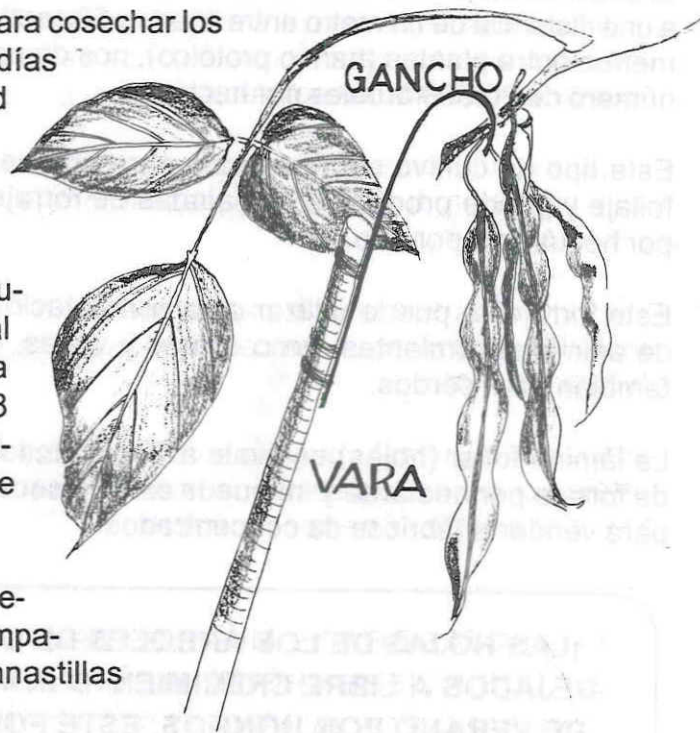
Al bajar los frutos, se debe tener especial cuidado para no dañar las flores ya que las próximas cosechas pueden disminuir.

Se prefieren días soleados para cosechar los frutos, hay que evitar los días lluviosos pues la humedad favorece el ataque de hongos y la pudrición temprana de los frutos.

La semilla para consumo humano se puede conservar al medio ambiente y entre la vaina o cáscara por unos 8 días sin que los frutos se dañen. En nevera los frutos se conservan 15 días.

Por su alto contenido de humedad, los frutos deben ir en empaques bien aireados o en canastillas plásticas.

Hay que seleccionar bien los frutos, empacar siempre frutos frescos y sanos. Nunca empacar frutos picados, con gusanos o con hongos.



#### PRODUCCIÓN DE FRUTO Y SEMILLA SEGÚN EDAD

EDAD (años)	FRUTO/ÁRBOL/AÑO (kilos)	SEMILLA/ÁRBOL/AÑO (kilos)
1	—	—
2	4	2.1
3	20	10.6
4	50	26.5
5	70	37.1
6	120	63.6
7	170	90.1

Sólo se deben cosechar frutos maduros. El cambio de color verde oscuro a color verde claro en la tonalidad de la vaina y el aumento en grosor de las legumbres son buenos indicadores de su madurez.

**¡PARA EL CONSUMO HUMANO SÓLO SE DEBEN COSECHAR  
LOS FRUTOS MADUROS!**



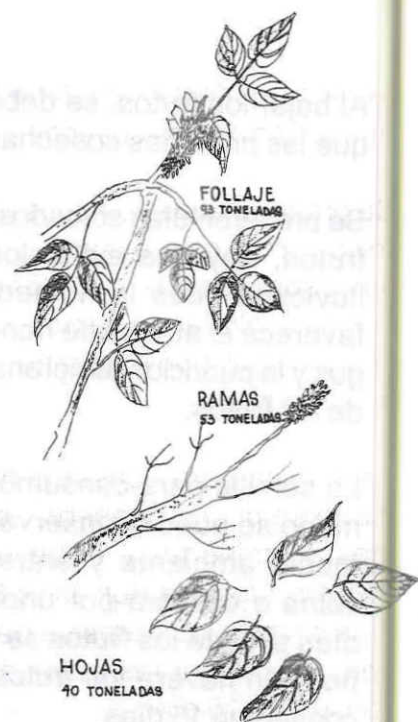
## HOJAS - FOLLAJE

El chachafruto o balú sembrado en cultivo denso, a una distancia de un metro entre líneas y 50 centímetros entre plantas (banco proteico), nos da un número de 20.000 árboles por hectárea.

Este tipo de cultivo se aprovecha para obtener follaje y puede producir 93 toneladas de forraje por hectárea y por año.

Este forraje se puede utilizar para alimentación de animales rumiantes como cabras y vacas, o también para cerdos.

La lámina foliar (hojas) equivale a 40 toneladas de forraje por hectárea y se puede orear o secar para vender a fábricas de concentrados.



**¡LAS HOJAS DE LOS ÁRBOLES DE CHACHAFRUTO O BALÚ DEJADOS A LIBRE CRECIMIENTO SON ATACADOS EN ÉPOCA DE VERANO POR HONGOS. ESTE FORRAJE NO SE LE DEBE DAR AL GANADO**

En cultivos de árboles en banco proteico (cultivo denso a distancias de 1 metro por un metro) en donde los árboles se mantienen podados a una altura de 1.50 metros, el follaje permanece sano y libre de ataque por hongos debido a las continuas podas.

Las hojas de los árboles dejados a libre crecimiento son atacadas en época de verano por hongos del género *Oidium*, por eso nunca suministre a los animales forraje que provenga de estos árboles.

## LOS BENEFICIOS DEL CHACHAFRUTO O BALÚ

El chachafruto o balú es una planta multipropósito de la cual se obtienen varios beneficios, como quiera que son útiles sus hojas, la cáscara del fruto y sus semillas.

**¡ESTA ESPECIE ES CONSIDERADA COMO MADRE DE AGUA DEBIDO A SU FÁCIL PROPAGACIÓN Y A QUE SUS RAÍCES RETIENEN EL SUELO Y PROTEGEN LAS ORILLAS DE RÍOS Y QUEBRADAS!**



En sus raíces, los árboles de chachafruto o balú forman unos abultamientos a manera de bolitas (llamados nódulos), que al estar asociadas con la planta, hacen aprovechable el nitrógeno del aire mejorando así el suelo donde está sembrado este árbol.

Es una de las leguminosas que mejor fija el nitrógeno al suelo pues posee abundantes nódulos nutritivos en sus raíces

De otra parte, el árbol es considerado como madre de agua ya que protege muy bien las orillas de quebradas y nacideros.

### VALOR NUTRICIONAL DE LA HOJA

El follaje (ramitas tiernas y hojas) del chachafruto o balú por tener un alto contenido proteico es un excelente complemento en la alimentación animal.

La proteína es la parte de un alimento que al ser consumida por los animales y por el hombre, los ayuda en su crecimiento y en la formación de nuevos tejidos.

Se considera como parte importante de la dieta, principalmente en las primeras etapas de crecimiento. En el caso del chachafruto o balú, de un total de 100 partes de comida por ejemplo de follaje, 24 partes son de proteína.

En la siguiente tabla se compara su valor protéico con el de otros follajes conocidos.



ESPECIE	PORCENTAJE DE PROTEÍNA CRUDA
HOJA DE CHACHAFRUTO O BALÚ	24.3
HOJA DE FRIJOL CANAVALIA	18.7
HOJA DE YUCA	15.8
HOJA DE PASTO KING GRASS	10.9
HOJA DE PASTO GUINEA	10.7

La harina de la hoja que puede ser un buen complemento en la alimentación de pollos de engorde y pollas ponedoras; tiene la siguiente composición.



## ANÁLISIS BROMATOLÓGICO Y DE MINERALES DE LA HOJA DEL CHACHAFRUTO O BALÚ

PROTEÍNA CRUDA (porcentaje)	25.50
GRASA (porcentaje)	2.82
FIBRA CRUDA (porcentaje)	11.67
CENIZAS (porcentaje)	7.42
NITRÓGENO (porcentaje)	4.08
FÓSFORO (porcentaje)	0.31
POTASIO (porcentaje)	1.56
MAGNESIO	0.32
CALCIO	1.26
SODIO	0.02
MANGANESO (partes por millón)	362.00
ZINC (partes por millón)	34.00
BORO (partes por millón)	11.00
CAROTENO unidades IU/LB	17.76

El análisis bromatológico nos muestra la composición y la calidad de un alimento; es importante para conocer cuales son los elementos que tiene en abundancia y en cuales es escaso.

### VALOR NUTRICIONAL DE LA CÁSCARA DEL FRUTO

La cáscara o vaina equivale a la mitad del peso total del fruto y es un excelente forraje, el cual es muy aceptado y nutritivo para animales rumiantes como cabras y vacas; además, es útil como abono verde para incorporar y mejorar los suelos.

El siguiente es un análisis bromatológico de la cáscara o vaina del fruto:

DETERMINACIÓN	VAINA DEL FRUTO
HUMEDAD (porcentaje)	91.3
FIBRA CRUDA (porcentaje) (b.s.)	22.9
CENIZAS (porcentaje) (b.s.)	10.0
PROTEÍNA (porcentaje) (b.s.)	20.9
GRASA (porcentaje) (b.s.)	1.2
CARBOHIDRATOS (porcentaje) (b.s.)	24.2
ALMIDÓN	12.8

**¡LAS CÁSCARAS DEL FRUTO TIENEN UN ALTO CONTENIDO  
DE HUMEDAD. NO LAS GUARDE POR MÁS DE 4 DÍAS  
PORQUE CONTRAEN HONGOS!**

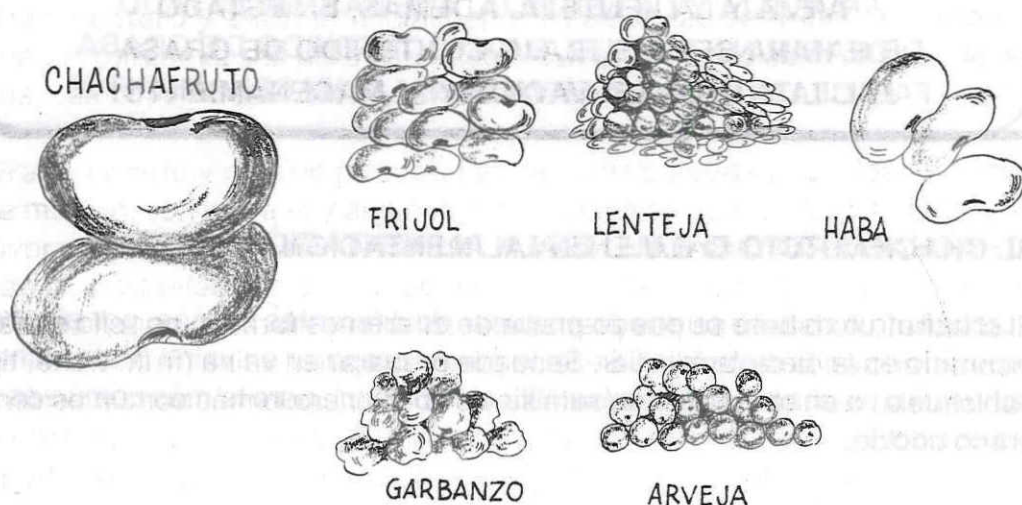


Para ilustrar mejor la relación vaina – semilla, se puede decir que de un kilo de fruto, la mitad corresponde a semilla o grano y la otra mitad a cáscara o vaina.

Por su alto contenido de humedad, no se debe almacenar la cáscara por más de cuatro días.

### VALOR NUTRICIONAL DE LA SEMILLA

La semilla o grano del chachafruto' o balú al igual que la de la arveja, el frijol, el garbanzo, la lenteja y la haba; deben cocinarse antes de su consumo.



La semilla del chachafruto o balú contiene un 21 por ciento de proteína, un 51 por ciento de carbohidratos y un 39 por ciento de almidones.

Esta semilla tiene una proteína de mejor calidad que la proteína del frijol, arveja, lenteja y habas.

Por ejemplo: el porcentaje de eficiencia protéica del chachafruto o balú es 1.15, el de frijol es 0.88 y el de la lenteja 0.91.

El valor biológico de la proteína del chachafruto o balú es de 70.9, el de la lenteja es de 44, el del frijol es de 58, el de la arveja es de 63.7 y el de la haba es de 54.8.

La utilización neta de la proteína en el chachafruto o balú es de 37.4, la del frijol es de 38.4 y la de la lenteja 29.7.

El chachafruto o balú posee un bajo contenido de grasa, lo cual facilita su almacenamiento y conservación.



El elemento mineral más abundante en el chachafruto o balú es el potasio y el más escaso es el sodio.

El contenido de cobre, manganeso y zinc es mínimo, no alcanza niveles de toxicidad.

En general, el contenido de minerales en la semilla de chachafruto o balú aumenta con la madurez.

**¡LA CALIDAD DE LA PROTEÍNA DE LA SEMILLA DEL CHACHAFRUTO O BALÚ ES SUPERIOR A LA DEL FRIJOL, LA ARVEJA Y LA LENTEJA. ADEMÁS, EN ESTADO DE HARINA SECA EL BAJO CONTENIDO DE GRASA FACILITA SU CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO!**

## **EL CHACHAFRUTO O BALÚ EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA**

El chachafruto o balú se puede preparar de diferentes formas, por ello es fácil incorporarlo en la dieta familiar. Se le puede preparar en vaina (fruto viche, tipo habichuela) o en chachafritas (semilla sin cocinar), pero lo más común es como grano cocido.

### **PREPARACIÓN EN VAINA**

El fruto completo cuando está viche (no maduro) y pequeño se puede trocear o picar como la 'habichuela, cocinarlo e incorporarlo a las ensaladas.

Cuando la legumbre está madura se puede asar al rescoldo (brasas), luego de retirarlo de las brasas se sacan las semillas, se les retira la cascarilla roja, se aderezan con sal y se comen acompañadas de café' u otras bebidas.

### **PREPARACIÓN EN GRANO O SEMILLA**

En todas las formas de preparación es necesario retirar la cascarilla o cutícula colorada que envuelve la semilla, esto debido a que es poco digerible y también porque suelta un colorante rojizo que le quita presentación a las preparaciones.

Cuando la semilla está tierna y recién colectada, la cascarilla o cutícula puede ser retirada fácilmente con la uña; cuando está reposada o sobremadura se debe colocar en agua hirviendo por 3 minutos, se sacan y entonces es fácil quitarle la cascarilla.



También puede emplearse una máquina industrial peladora de papas, la cual tiene un rendimiento aproximado de 90 kilos de semilla por hora.

Al cocinar las semillas, sobre la superficie del agua se forma una espuma de color blanco, conocida como saponinas, la cual debe ser retirada con un cucharón, ya que si se deja otorga un sabor característico no muy agradable a las preparaciones.

**Grano crudo (chachafritas):** Luego de retirar la cascarilla roja, las semillas se lavan, se tajan finamente y se dejan en agua fría con sal, se escurren bien antes de llevarlas a un recipiente con aceite bien caliente; estas chachafritas se pueden comer solas o acompañadas de salsa de tomate o salsa rosada. Deben quedar con un dorado similar al de las papas fritas.

**Grano entero y cocido:** Inicialmente se pelan las semillas, se cocinan y se pueden utilizar ya sea para encurtidos, dulces, al horno con mantequilla, en sopas, caldos, o en seco acompañadas de un guiso.

**Grano cocido y molido (masa):** Las semillas peladas y cocidas, (cocinadas), se muelen, con la masa y algunos ingredientes se pueden hacer muchas y muy diversas preparaciones: buñuelos, coladas, tortas, cremas, natillas, arequipes, nacos, croquetas con atún, croquetas con bocadillo, croquetas con carne, empanadas, arepuelas, arepas, panes, galletas, compotas, muffins y almojabanas.

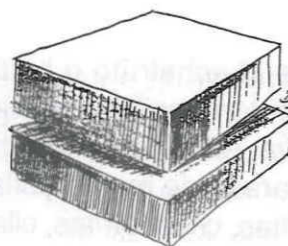
**Dulce de chachafruto o balú:** Las semillas una vez peladas se pueden trocear en dos o tres partes, se ponen a cocinar hasta el primer hervor. En un recipiente aparte, se prepara el melado de panela (raspadura) con canela y clavo.

Se escurren las semillas ya cocidas (cocinadas) y se colocan en el melado a fuego lento para que el dulce penetre.

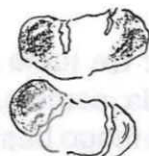
Cuando de punto, se retira del fuego y se deja enfriar.

Puede servirse acompañado de agua o leche.

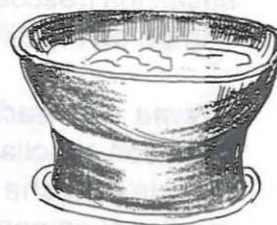
**Cocido en seco:** Se escogen las semillas más grandes, se pelan y se cuecen (cocinan) hasta que ablanden. En un recipiente aparte, se elabora un guiso de



PANELA O  
RASPADURA



SEMILLA  
TROCEADA



DULCE



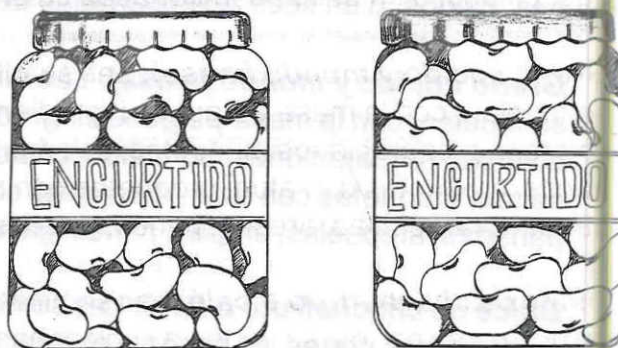
cebolla, ajo, tomate, comino, sal, color y cuajada o queso si lo hay. Las semillas se sirven cubiertas con el guiso.

**Chachafruto o balú en sopa o caldo:** Las semillas peladas y enteras se cocinan en las sopas al tiempo con las verduras, la papa y los condimentos como un ingrediente más de la preparación.

**Chachafruto o balú horneado:** Las semillas se cocinan en aguasal, se escurren, se colocan en un molde, se cubren de mantequilla y queso rallado y se meten al horno hasta que doren.

**Colada:** Se utiliza la masa de semillas cocidas (cocinadas); se toman 2 cucharadas soperas de masa por cada vaso de leche, sé licúa y se agrega canela, clavo y panela (raspadura) o azúcar, se deja hervir por 10 minutos. Esta bebida se puede servir caliente o fría.

**Encurtidos:** Se escogen semillas de tamaño mediano, se pelan, se cuecen (cocinan) hasta que estén blandas y luego se escurren, aparte se calientan 2 tazas de vinagre blanco a las cuales se les adiciona una cucharada de sal, una taza de azúcar, aparte en una bolsita de lienzo se coloca tomillo, orégano, laurel y canela.



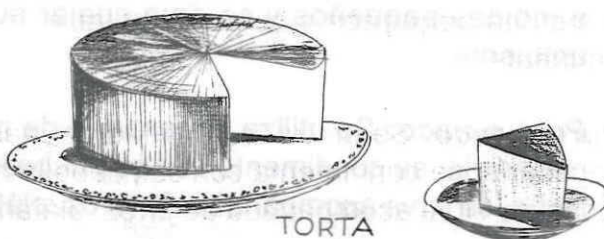
Se deja hervir en el vinagre durante 5 minutos. En un frasco de encurtidos, colocar semillas cocidas hasta 3 centímetros por debajo de la boca del frasco; adicionar el vinagre caliente y condimentado hasta medio centímetro por debajo de la boca del frasco, colocar la tapa pero sin ajustar. Se colocan los frascos ya envasados y tapados al baño maría, en agua caliente que los cubra hasta la mitad; se deja hervir por 10 minutos. Se retiran los frascos del baño maría, se destapan para que salga el vapor y se tapan definitivamente. Se colocan nuevamente los frascos al baño maría y se cubren con agua caliente hasta 2 centímetros por encima de las tapas. Se deja hervir por espacio de 30 a 40 minutos se sacan los frascos, se dejan enfriar y pueden ser almacenados por un periodo de tiempo de hasta 6 meses.

**Crema de chachafruto o balú:** Se toma la masa de chachafruto o balú, se aliña con cebolla finamente picada, comino, color, pimentón y sal; se disuelve la mezcla en leche fría y se pone al fuego hasta que hierva, revolviendo continuamente, al comenzar a hervir se le agrega media cucharada de mantequilla, se deja hervir por cinco minutos más, se sirve con papas fritas, chachafritas, cilantro bien picado o pan tajado.

**Torta de dulce:** Se utiliza una libra de masa de chachafruto o balú, aparte se bate una libra de mantequilla con una libra de azúcar hasta que la mezcla esté bien



cremosa y sin gránulos, luego y poco a poco mientras se continúa batiendo, se va agregando media libra de harina de trigo, la masa del chachafruto o balú y 8 huevos; sin dejar de batir, se adicionan 3 cucharaditas de polvo para hornear, esencia de vainilla, ralladura de cáscara de naranja, trocitos de bocadillo, uvas pasas y queso rallado al gusto.



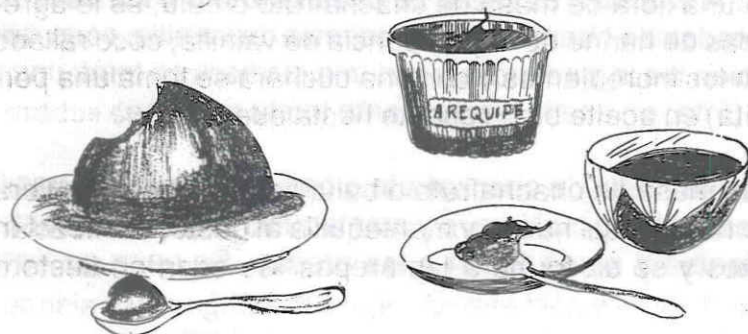
TORTA

Se vierte la mezcla en el molde previamente enharinado y se lleva al horno precalentado a una temperatura de 350 grados por espacio de una hora y cuarto.

Esta torta rinde para 30 personas.

**Natilla:** Se mezcla un kilo de masa de chachafruto o balú, media caja de maizena (harina de maíz precocida y micropulverizada) grande y medio litro de leche. Aparte se pone a hervir un litro de leche con panela (raspadura) o azúcar al gusto, canela y clavo. Cuando hierva se le agrega la mezcla de chachafruto o balú y maizena; también puede agregarse coco rallado y uvas pasas. Se deja al fuego hasta que espese, revolviendo continuamente, se vierte en una bandeja o refractaria y se deja enfriar. Se corta en trozos para servir ya sea sola o acompañada de dulce de moras o de fresas.

**Arequipe:** Se licúa 1 kilo de masa de chachafruto o balú con dos litros de leche, se agregan 2 libras de azúcar y se pone a cocer (cocinar) a fuego lento; en una



NATILLA

AREQUIPE

bolsa de lino se echa canela y clavo y se coloca en el recipiente hasta cuando comienza a hervir, luego se retira. Se debe revolver continuamente hasta que al pasar la cuchara de palo por el fondo del recipiente este se vea limpio. Puede agregarse coco

rallado. Finalmente se vierte en totumas o moldes y se deja enfriar.

**Chicha:** En agua previamente hervida y ya reposada o fría, se mezclan tres kilos de masa de chachafruto o balú, se bate bien y se pasa por un colador. Al líquido que se obtiene se le agrega canela y trozos de panela (raspadura) y se deja fermentar.

**Postre:** Se preparan 2 cajas de gelatina de cualquier sabor y se deja cuajar; cuando estén listas, se mezclan en licuadora con una libra de masa de chachafruto o balú y un tarro de leche condensada grande; se lleva la mezcla

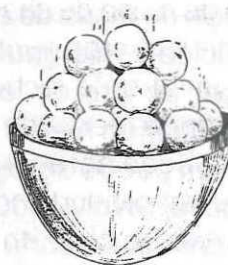


a moldes pequeños y se deja cuajar nuevamente bien sea en nevera o al ambiente.

**Puré o naco:** Se utiliza la cantidad de masa de chachafruto o balú que sea necesaria, se condimenta con sal, cebolla bien picada mantequilla o natas de leche, se sirve acompañada de arroz, plátano maduro y carne.

**Croquetas de atún, sardinas o carne molida:** Mezcle un kilo de masa de chachafruto o balú con dos cubos de caldo de gallina, sal, comino y color, agregue media libra de harina de maíz o un cuarto de libra de miga de pan, con una lata de atún, o media libra de carne molida o una lata de sardinas (en agua o en aceite), según su preferencia. Se agrega un huevo y se mezcla muy bien para luego dar forma a las croquetas y freír (fritar) en aceite bien caliente hasta que doren. Se sirven como pasabocas.

**Bolitas con bocadillo:** A una libra de masa de chachafruto o balú, se le mezcla un cuarto de libra de harina de trigo, azúcar, coco rallado, esencia de canela o de vainilla, dos huevos y se mezcla todo muy bien. Aparte se trocea bocadillo y se cubre cada trozo con la masa anterior formando bolitas que se frien en aceite bien caliente hasta que doren.



BOLITAS



AREPAS

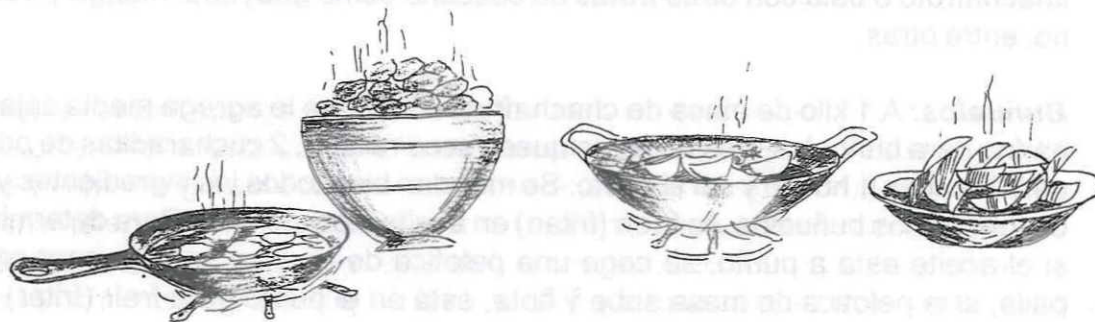
**Torrejas o arepuelas:** A una libra de masa de chachafruto o balú, se le agregan 4 huevos, 2 cucharadas de harina de trigo, esencia de vainilla, coco rallado y azúcar; se mezclan bien los ingredientes y con una cuchara se toma una porción de masa y se fríe (frita) en aceite bien caliente hasta que dore.

**Arepas:** Se toma 1 kilo de masa de chachafruto o balú, se le agrega una libra de harina de maíz, queso rallado, sal huevo y mantequilla al gusto; se mezclan bien todos los ingredientes y se da forma a las arepas. Se asan en tiesto o parrilla.

**Almojabanas:** A 1 kilo de masa de chachafruto o balú, se le adiciona cuajada desmigajada, huevo, sal, mantequilla, dos sobres de polvo de hornear y una caja de maizena (harina de maíz precocida y micropulverizada) se mezclan bien los ingredientes, se le da forma a las almojabanas procurando que no queden muy grandes. Se llevan al horno precalentado a 350 grados centígrados por 30 minuto.

**Empanadas:** Se utiliza 1 kilo de masa de chachafruto o balú, a la cual se le agrega una libra de harina de maíz, se condimenta con sal, comino, color, dos cubitos de caldo de gallina y se mezclan bien todos los ingredientes. Aparte se prepara un relleno con masa de chachafruto o balú, arroz, carne molida condimentada, huevo cocinado y picado.





Se coloca sobre un plástico una bolita de la masa anterior, se cubre con parte del mismo plástico, se aplana con un rodillo o botella dándole el grosor deseado, se levanta el plástico, se le echa relleno en la cantidad adecuada, se da forma a la empanada y se fríe (frita) en aceite bien caliente.

**Pan:** Mezcle 1 kilo de masa de chachafruto o balú, 1 kilo de harina de trigo, una cucharada de sal, cinco cucharadas de mantequilla, cinco cucharadas de azúcar, 3 cucharadas de levadura seca; amase bien para que los ingredientes queden bien incorporados. Deje reposar la masa por 30 minutos cubriéndola con un lienzo. Luego, con el rodillo aplánela bien y espolvoree harina de trigo en pequeñas cantidades; este procedimiento se repite hasta que la masa tome una consistencia semicauchosa; para comprobarlo, se toma una bolita de masa y se estira, si se forma un velo transparente que no se rompe (punto de velo), la masa está lista para formar los panes. Forme los panes y engráselos para evitar que se peguen, luego póngalos en crecimiento tapándolos con un lienzo limpio y húmedo por 40 minutos; después de los cuales se llevan al horno a 400 grados centígrados por 30 minutos.

**Galletas:** Utilice una libra de azúcar micropulverizada, añádale 1 libra de margarina derretida, mézclelas bien y luego agréguele 1 libra de harina de trigo y 1 kilo de masa de chachafruto o balú, unas gotas de esencia de vainilla, esencia de canela y unas gotas de limón. Amase bien y forme troqueles de 5 centímetros de diámetro y 30 centímetros de largo; cúbralos con un lienzo muy limpio y déjelos reposar por 30 minutos. Forme las galletas cortando los troqueles con un cuchillo de sierra en rodetes de 1 centímetro de espesor. Colóquelas separadas una de otra en una lata y hornee durante 20 minutos a 350 grados centígrados.

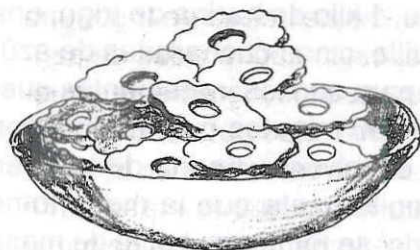
**Compotas:** Pele 5 semillas de chachafruto o balú, colóquelas en un recipiente con dos tazas de agua, exprima el jugo de un limón pequeño y déjelas allí por 10 minutos. Cocine las semillas en olla a presión con agua que las cubra y 4 cucharaditas de azúcar durante 10 minutos. Deje enfriar y luego machaque las semillas con cuchara de palo hasta lograr una masa suave, cernir en colador plástico y dar al bebé. Se puede dar al bebé como suplemento al primer año de edad, en pequeñas porciones que pueden aumentarse poco a poco según el



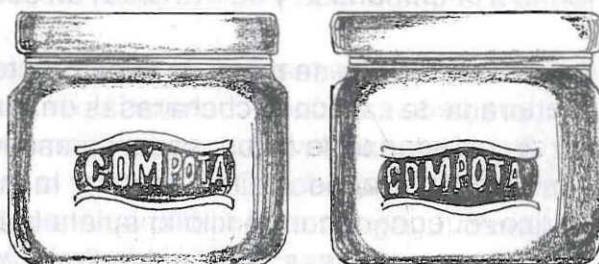
gusto del bebé. Esta compota también se puede preparar mezclando el chachafruto o balú con otras frutas de cosecha como guayaba, mango y banana, entre otras.

**Buñuelos:** A 1 kilo de masa de chachafruto o balú, se le agrega media caja de harina para buñuelos, tres tazas de queso seco rallado, 2 cucharaditas de polvo para hornear, 1 huevo y sal al gusto. Se mezclan bien todos los ingredientes y se da forma a los buñuelos, se fríen (fritan) en aceite bien caliente. Para determinar si el aceite está a punto, se coge una pelotica de masa y se deja caer en la paila, si la pelotica de masa sube y flota, está en el punto para freír (fritar) los buñuelos.

## GALLETAS



## COMPOTAS



### EL CHACHAFRUTO O BALÚ EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

Las hojas, las cáscaras de fruto y las semillas del chachafruto o balú son un excelente alimento para los animales; la razón es que tienen mayor contenido proteínico que los pastos y que las hojas de la yuca', de otro lado es fácil manejarlo como cultivo asociado, como banco protéico o como cerca viva.

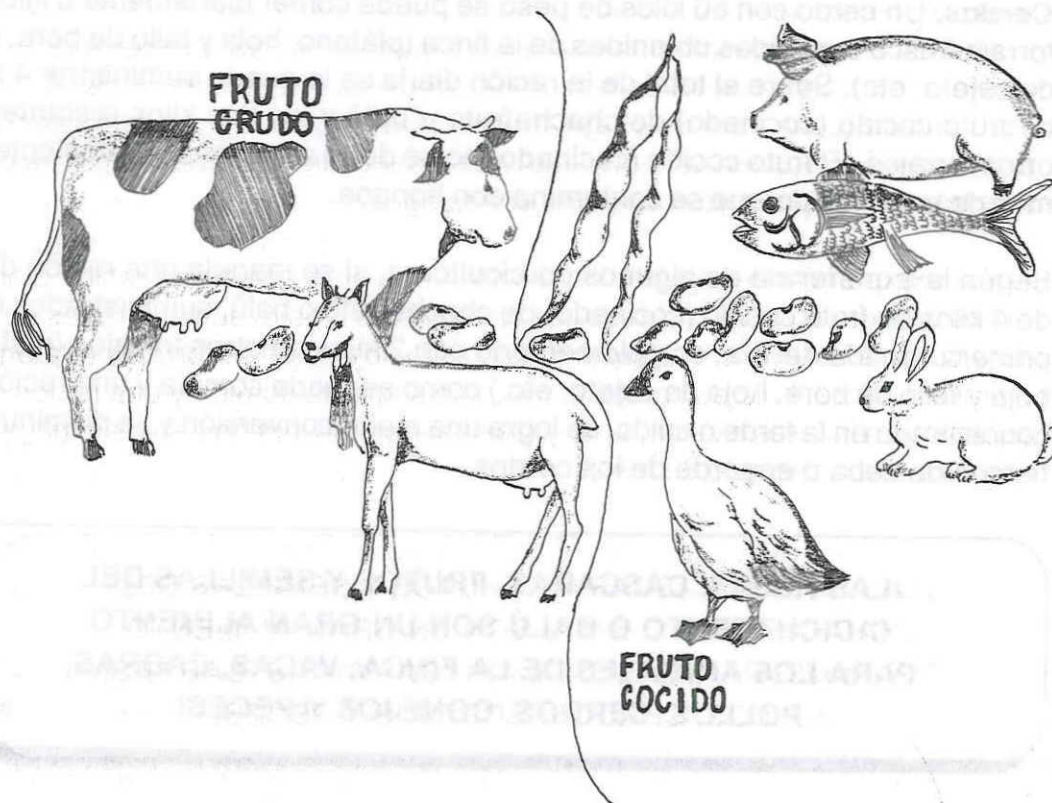
La alta productividad del chachafruto o balú ya sea en fruto o en follaje, lo convierten en una especie base para la alimentación de animales domésticos en confinamiento: vacas en establo, cabras en aprisco, pollos en galpón y cerdos en porqueriza.

Para animales rumiantes como cabras y vacas el fruto se puede suministrar crudo; para pollos, cerdos, peces y conejos los frutos se suministran cocidos (cocinados).

Para acostumar los animales al consumo del fruto, durante los tres primeros días se les adiciona un poco de melaza (miel de caña de azúcar).

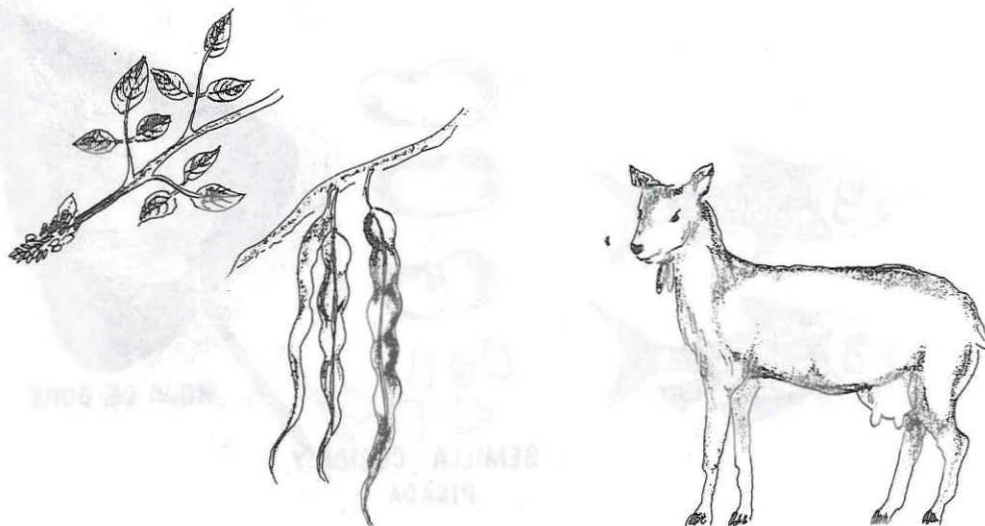
**Vacas:** Una vaca puede recibir como parte media de su ración diaria unos 20 kilos de fruto crudo de chachafruto o balú, el cual incluye cáscara y semilla. Otra





dieta para vacas es suministrarle como forraje hojas y ramitas de chachafuto o balú en una cantidad de 20 kilos. Teniendo en cuenta que la vaca se come diariamente unos 40 kilos de forraje fresco, los otros 20 kilos se pueden suministrar en forrajes diferentes a chachafuto o balú.

**Cabras:** Una cabra con un peso promedio de 25 kilos se puede comer diariamente 3.5 kilos de forraje fresco en establo. De este forraje se le puede dar diariamente la mitad en pasto de corte y la otra mitad en fruto crudo u hojas de chachafuto o balú.



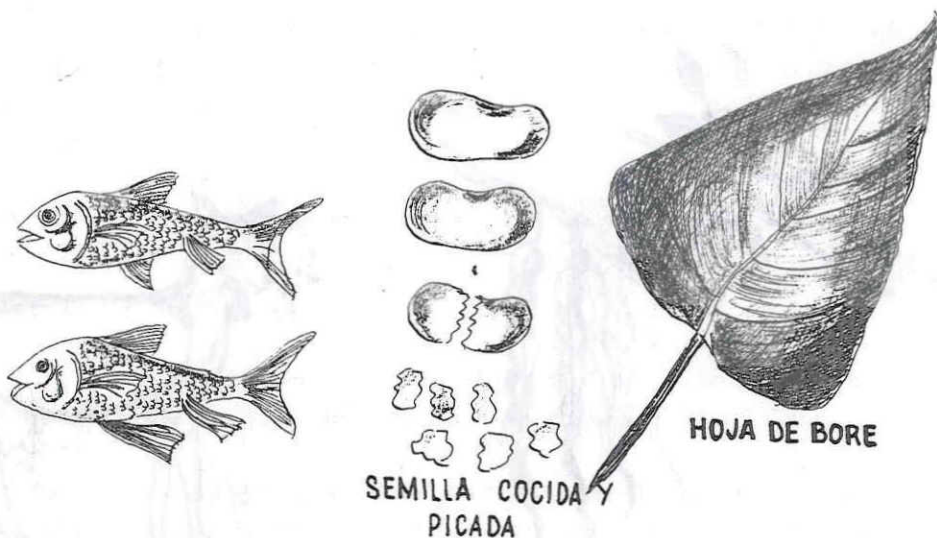
**Cerdos:** Un cerdo con 60 kilos de peso se puede comer diariamente 6 kilos de forraje fresco o comidas obtenidas de la finca (plátano, hoja y tallo de bore, hoja de cajeto, etc). Sobre el total de la ración diaria se le puede suministrar 4 kilos de fruto cocido (cocinado) de chachafruto o balú y los dos kilos restantes en otros forrajes. El fruto cocido (cocinado) no se debe almacenar al ambiente por más de tres días porque se contamina con hongos.

Según la experiencia de algunos porcicultores, si se maneja una ración diaria de 4 kilos de fruto cocido (cocinado) de chachafruto o balú, suministrados en la primera comida del día, complementado con 2 kilos de otros forrajes (plátano, hoja y tallo de bore, hoja de cajeto, etc.) como segunda comida y una ración de concentrado en la tarde o cuido, se logra una mejor conversión y se disminuye el tiempo de ceba o engorde de los cerdos.

**¡LAS HOJAS, CÁSCARAS, FRUTOS Y SEMILLAS DEL CHACHAFRUTO O BALÚ SON UN GRAN ALIMENTO PARA LOS ANIMALES DE LA FINCA: VACAS, CABRAS, POLLOS, CERDOS, CONEJOS Y PECES!**

**Pollos:** A un pollo de engorde con un peso de 1.5 kilos se le puede suministrar 7 semillas cocidas (cocinadas) de chachafruto o balú por día y 80 gramos de maíz.

**Conejos:** Un conejo de dos kilos de peso se puede alimentar diariamente con 9 semillas cocidas (cocinadas) de chachafruto o balú y 100 gramos de otros forrajes frescos de la finca (sobras de cocina, hoja de bore, etc.). Los forrajes frescos de finca se deben suministrar a los conejos con un mínimo de 5 horas después de cortados.



**Peces:** Cien mojarras rojas en estanque piscícola con un peso promedio de 100 gramos por pez, consumen diariamente 1.660 gramos de comida. Esta ración diaria se puede suministrar con 30 semillas cocidas (cocinadas) y troceadas de chachafruto o balú, más 5 hojas de bore. Se recomienda trocear o picar bien la semilla y esparcirla poco a poco en el estanque; además, se deben retirar por las tardes las venas o nervaduras de las hojas de bore para evitar que se descompongan en el agua.

## OTROS USOS DEL CHACHAFRUTO O BALÚ

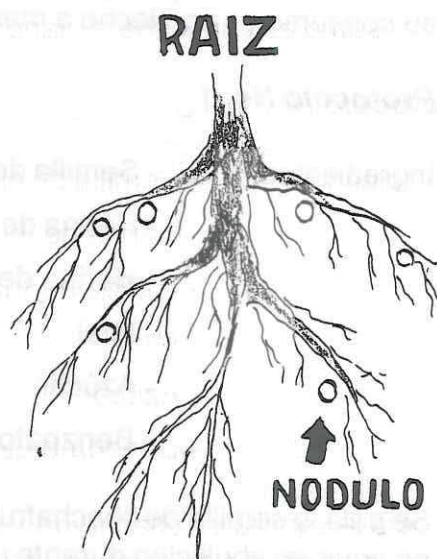
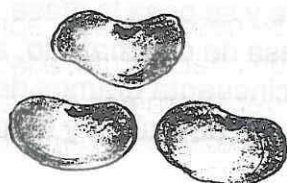
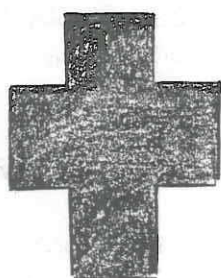
El árbol de chachafruto o balú es de un alto valor ornamental, si se tiene en cuenta la abundancia de sus flores y su vistoso color rojo carmín.

En zonas rurales del Perú, se utiliza bebido el cocimiento de las semillas para tratar la cistitis y la dificultad para orinar.

Para aliviar la irritación de los ojos, se utiliza el agua proveniente del cocimiento de las flores después de dejarla reposar.

Además, en sus raíces hay formación de nódulos o bolitas donde viven bacterias que fijan nitrógeno en el suelo favoreciéndose a sí mismo y a los cultivos asociados.

La cutícula colorada que envuelve la semilla tiene un pigmento o tinte morado con propiedades colorantes.



APORTA NITROGENO  
AL SUELO



Es bien conocida su importancia como árbol protector de márgenes u orillas de ríos, quebradas y nacederos.

La madera es blanda, pero útil para tallas artesanales.

En la escultura: El prodigio del chachafruto o balú; el tallador Arturo Ibadango representa en la parte superior la mano de la bondad, a la izquierda 2 gotas de agua, al centro la hoja del árbol y a la derecha un brazo donde se ven los frutos y las semillas.

Así, el artista quiso mostrar las bondades del árbol que prodiga alimento, cuida los suelos, protege el agua y aún da madera para trabajos artesanales.

### **AGROINDUSTRIA DEL CHACHAFRUTO O BALÚ**

Los siguientes son algunos de los productos que se pueden trabajar en agroindustria rural con base en el fruto y la hoja del chachafruto o balú.

La perspectiva agroindustrial de esta especie es muy significativa y puede considerarse como una alternativa económica viable para la generación de empleo, capital económico y mejoramiento de la calidad de vida en comunidades rurales.

#### ***Productos y formas de consumo***

#### ***HOJUELAS DESHIDRATADAS DE CHACHAFRUTO Y MIEL***

Producto elaborado con semilla de chachafruto, harina de maíz, azúcar y miel; su consumo es con leche a manera de alimento infantil

#### ***Protocolo No. 1***

- Ingredientes:
- Semilla de chachafruto
  - Harina de maíz
  - Harina de trigo
  - Miel
  - Azúcar
  - Benzoato de sodio

Se pela la semilla de chachafruto, retirando la cutícula colorada, luego se coloca en agua en ebullición durante una hora. Se muele y se pesa la masa, aproximadamente se trabaja con base en tres kilos de masa de chachafruto, a la cual se le adiciona: una libra de harina de maíz, ciento cincuenta gramos de harina de trigo, quince cucharadas soperas de miel tres libras de azúcar y treinta gramos de benzoato de sodio.



A la masa de chachafruto se le adiciona siempre amasando, la harina de maíz, el azúcar, la miel y el benzoato de sodio, luego de mezclar y amasar bien, se extiende y se aplana la masa sobre un papel de aluminio, cuya superficie ha sido previamente cubierta de una fina capa de mantequilla.

Se aplana con rodillo, adicionando harina de trigo, para evitar que la masa se pegue, hasta lograr un espesor de 1 a 1.5 milímetros, se cuadricula con un cuchillo y se lleva a estufa a una temperatura de 110 grados centígrados por espacio de 80 minutos. La estufa debe precalentarse por espacio de 20 minutos.

## **ALMIDON DE CHACHAFRUTO**

### **Protocolo No. 2**

Ingredientes:       - Semilla de chachafruto  
                          - Benzoato de sodio

Se pela la semilla de chachafruto, retirando la cutícula o cascarilla colorada; luego se licúa con poca agua, se cuele y se exprime. La masilla obtenida se pone a secar por espacio de 8 horas a una temperatura de 130 grados centígrados.

Una vez seca, se lleva esta masilla al molino de martillo para obtener un granulado fino. Para preservar, se adiciona benzoato de sodio en proporción del uno por ciento.

El rendimiento desde semilla descuticulada hasta almidón seco es del 14 por ciento.

El rendimiento desde semilla con cutícula a semilla sin cutícula es del 80 por ciento (se incluye eliminación de semilla de mala calidad)

Producto elaborado con semilla de chachafruto. Con éste almidón y utilizando otros ingredientes se pueden preparar: panderos, pandebonos, pandeyuca, palitos de queso, empanadas, tortas, galletas, natilla y croquetas.

### **Natilla:**

Ingredientes: 1 ½ taza de almidón de chachafruto, 6 cucharadas de harina de maíz, 1 litro de leche, azúcar al gusto, canela.

Se mezcla la harina de chachafruto y la harina de maíz en dos tazas de leche, aparte se pone a hervir la leche restante, con la canela y azúcar al gusto, al hervir se vierte la mezcla bien disuelta y se deja a fuego medio hasta que espese y de punto. Vierta en moldes y deje enfriar.

### **Panderos:**

Ingredientes: ¼ de libra de mantequilla, ½ taza de azúcar pulverizada, 1 huevo, 2 tazas de almidón de chachafruto, 4 cucharadas de aguardiente.



Proceso: Bata la mantequilla hasta que esté suave y cremosa. Adicione el azúcar hasta que quede cremosa y de color pálido. Separe el huevo, a la mezcla anterior adiciónale la yema y guarde la clara. Incorpore el almidón a la mezcla y revuelva nuevamente, hasta tener una masa suave, agregue el aguardiente y amase nuevamente, cubra la masa con un lienzo húmedo y deje reposar por 2 a 3 horas. Con la masa forme cilindros, seccione en rodetes de 1 centímetro de grueso, con un tenedor trace unas rayas por encima y con una brocha imprégne los de clara de huevo ligeramente batida. Coloque sobre una lata de hornear engrasada y lleve al horno precalentado a 300 grados centígrados por 20 a 25 minutos.

### ***Pandeyucas:***

Ingredientes: 2 tasas de queso blanco seco molido, 2 tazas de almidón de chachafruto, 2 cucharaditas de polvo para hornear, 2 cucharaditas de azúcar, 2 huevos.

Proceso: En un recipiente hondo incorpore el queso, el almidón de chachafruto, el polvo de hornear, el azúcar y los huevos. Revuelva bien y amase la mezcla, hasta obtener una masa homogénea. Con las manos húmedas, forme medialunas, coloque sobre una lata de hornear engrasada y lleve al horno precalentado a 450 grados centígrados durante 15 a 25 minutos, hasta que doren ligeramente por encima.

## **ALIMENTO CONCENTRADO DE CHACHAFRUTO PARA LECHONES**

### ***Protocolo No. 3***

Ingredientes:

- Semilla de chachafruto
- Melaza
- Sal mineralizada
- Benzoato de sodio

A la semilla se le elimina la cutícula colorada y se pone a cocinar, se deja hervir la semilla por espacio de 45 minutos.

Se muele la semilla cocinada y a la masa resultante se le adicionan los demás ingredientes.

Esta masa ya con sal mineralizada, melaza y benzoato de sodio, se pasa por un molino de carne y los tarugos de masa que se obtienen se colocan sobre bandejas metálicas, las cuales se llevan a la estufa a una temperatura de 130 grados centígrados por espacio de 2,5 horas.

Ya seco se baja el material y se deja enfriar para luego empacar.

El rendimiento de semilla descuticulada a concentrado seco es del 20 por ciento.



Este producto está elaborado con semillas de chachafruto, melaza, sal mineralizada y benzoato de sodio; está dirigido a alimentación de cerdos y puede suministrarse directamente.

### **HARINA PRECOCIDA DE CHACHAFRUTO**

#### **Protocolo No. 4**

**Ingredientes:**

- Semilla de chachafruto
- Benzoato de sodio

A la semilla fresca de chachafruto, se le elimina la cutícula colorada, luego se trocea y se coloca en cocimiento, se deja hervir por espacio de 30 minutos, luego se escurre y se lleva el troceado a estufa donde se deja secar por espacio de 9 horas, a una temperatura de 100 grados centígrados.

El producto ya seco se deja enfriar y luego se lleva al molino de martillo. A la harina de chachafruto resultante se le adiciona benzoato de sodio como preservante en proporción del 1 por ciento.

El rendimiento de semilla fresca a harina precocida es del 20 por ciento.

Elaborado con semilla de chachafruto sin cutícula; con éste producto se pueden preparar: sopas, coladas, tortas, buñuelos, arepas, pan y empanadas.

#### **Pan:**

**Ingredientes:** 1 kilo de harina de chachafruto, 1 kilo de harina de trigo, 1 cucharada de sal, 5 cucharadas de azúcar, 5 cucharadas de mantequilla o margarina, 40 gramos de levadura.

**Proceso:** Mezcle todos los ingredientes y deje reposar la masa por media hora, cubriéndola con un lienzo. Luego, con el rodillo aplane esta masa espolvoreando de vez en cuando harina de trigo en pequeñas cantidades; repita este procedimiento hasta cuando la masa se torne semicauchosa; compruebe tomando una bolita pequeña de masa, adélgacela, si se forma un velo transparente que no se rompe, la masa esta lista para hacer los panes. Engrase la masa con margarina derretida para que no se pegue al moldear los panes. Ya formados los panes, se ponen en crecimiento, cubriéndolos con un lienzo limpio y húmedo por un período de tiempo que varia de 25 a 55 minutos, después se ponen a hornear a 400 grados centígrados durante 25 a 30 minutos.

#### **Arepas:**

**Ingredientes:** 1 taza de harina de chachafruto, 1 taza de harina de maíz, 1 pocillo de queso rallado, sal, mantequilla, 1 huevo, una cucharadita de azúcar, agua o leche tibia.



**Proceso:** Combine la harina de chachafruto con la harina de maíz y mezcle con agua o leche tibia, amase hasta que la mezcla este completamente húmeda; agregue queso rallado, mantequilla, sal, azúcar y el huevo. Amase hasta que suavice y de forma a las arepas, las cuales puede asar en estufa o en horno.

### **Torta de dulce:**

**Ingredientes:** 2 tazas de harina de chachafruto, una libra de mantequilla, una libra de azúcar, 10 huevos, 1/2 libra de harina de trigo, polvo de hornear, esencia de vainilla, ralladura de cáscara de naranja, trocitos de bocadillo, uvas pasas, queso rallado.

**Proceso:** Se bate la mantequilla con el azúcar hasta obtener una mezcla cremosa, sin grumos, luego y poco a poco mientras continua batiendo, se añade la harina de chachafruto, la harina de trigo, los huevos, se adicionan 3 cucharaditas de polvo de hornear, unas gotas de esencia de vainilla, los trocitos de bocadillo, las uvas pasas y el queso rallado al gusto. Se vierte la mezcla en un molde previamente enharinado y se lleva al horno a una temperatura de 350 grados centígrados por un tiempo de 1 hora y 30 minutos.

### **Envueltos:**

**Ingredientes:** 1 taza de harina de chachafruto, 1 taza de maíz tierno o choclo molido, queso rallado, mantequilla, panela raspada (azúcar o melado), una pizca de sal, uvas pasas, una pizca de polvo para hornear.

**Proceso:** Se mezclan todos los ingredientes. Los ameros se preparan para servir como envoltura de la masa. Se coloca la masa en cada uno de los ameros y se van depositando en una olla, a la que se le ha colocado una cama de tusas de maíz o de palos y muy poca agua, para evitar que los envueltos queden sumergidos en ella. En el proceso de cocimiento de los envueltos se puede agregar poco a poco más agua caliente, para reemplazar la que se va evaporando.

### **Colada:**

**Ingredientes:** 1/2 taza de harina de chachafruto, 1 litro de leche, panela o azúcar al gusto, canela, 2 cucharadas de harina de maíz.

**Proceso:** Disuelva la harina de chachafruto y la harina de maíz en un pocillo de leche fría, aparte coloque a hervir el resto de leche, con azúcar o panela al gusto, añada la canela, cuando hierva agregue la harina bien disuelta y deje hervir por espacio de 10 minutos. Puede servir fría o caliente.

### **Crema:**

**Ingredientes:** 1 taza de harina de chachafruto, 6 cucharadas de harina de maíz, 2 litros de leche, 1 cucharadita de mantequilla, sal y condimentos al gusto.



Proceso: Disuelva las harinas de chachafruto y maíz en dos pocillos de leche fría, aparte coloque a hervir el resto de la leche, con los condimentos, cuando hierva, agregue la mezcla de las harinas bien disuelta y deje hervir por espacio de 15 minutos a fuego lento, adicione la cucharadita de mantequilla, deje hervir un poca más y sirva caliente acompañada de papitas fritas o trocitos de pan.

### **Arequipe:**

Ingredientes: 1 libra de harina de chachafruto, 2 libras de azúcar, 2 litros de leche, coco rallado, canela y clavo al gusto.

Proceso: Licúe la harina de chachafruto con la leche y el azúcar, ponga a cocinar a fuego lento, agregue la canela y el clavo, deje hervir revolviendo continuamente con cuchara de palo, hasta que espese. El punto se alcanza, cuando al pasar la cuchara por el fondo de la paila, este queda limpio. Agregue el coco rallado, mezcle bien, vierta en recipientes y deje enfriar.

### **Arepuelas o torrejas:**

Ingredientes: 1 taza de harina de chachafruto, 4 huevos, 4 cucharadas de harina de trigo, esencia de vainilla, coco rallado, azúcar al gusto.

Proceso: Mezcle todos los ingredientes hasta que estén bien incorporados y quede una masilla de consistencia cremosa. En una sartén con una cuchara vierta en el aceite caliente porciones pequeñas de la masilla y déjelas freír hasta que doren.

### **Muffins:**

Ingredientes: 1 taza de harina de chachafruto cernida, 2 huevos, 1 taza de leche, 1/4 de taza de aceite, 1 taza de harina de trigo cernida, 3 cucharadas de azúcar, 1 cucharada de polvo de hornear, 1 cucharadita de sal.

Proceso: Mezcle la harina de trigo y chachafruto cernidas, el polvo de hornear, el azúcar y la sal; aparte bata el huevo y agregue la leche y el aceite revolviendo hasta que esté bien mezclado, vierta esta mezcla lentamente sobre la mezcla anterior, hasta que se humedezca bien. No revuelva en exceso ya que los muffins pueden quedar duros. Vierta la mezcla en los moldes previamente engrasados, hasta alcanzar 3/4 partes del molde y lleve al horno, el cual debe ser precalentado durante 10 minutos a 400 grados centígrados. Hornée de 30 a 35 minutos o hasta que doren.

### **Buñuelos:**

Ingredientes: 1 libra de queso rallado, 2 huevos, 1 taza de harina de chachafruto, 1 taza de harina de maíz', 2 cucharadas de azúcar, sal y 1/2 cucharadita de polvo de hornear, agua o leche para mojar la masa, abundante aceite para freír.



Proceso: Se mezcla la harina de chachafruto y la harina de maíz con las yemas de huevo, el queso rallado, la sal y el polvo de hornear y se remoja poco a poco con la leche o el agua, hasta obtener una masa suave; se amasa bien y tomando pequeñas porciones se forman bolitas de masa que se ponen a freír en aceite bien caliente hasta que doren.

### **Croquetas:**

Ingredientes: 1 taza de harina de chachafruto, miga de pan, sal y condimentos al gusto, 4 huevos, una lata de atún, aceite.

Proceso: Mezcle bien todos los ingredientes hasta formar una masa suave pero consistente, condimente al gusto. De forma a las croquetas en forma de dedo o palito, fríalas en aceite bien caliente hasta que doren.

### **Empanadas:**

Ingredientes: 1 libra de harina de chachafruto, 1 libra de harina de maíz', leche o agua tibia para remojar la masa, 2 huevos, sal, condimentos al gusto; para el relleno prepare arroz cocido seco, carne cocinada, molida y condimentada, huevo cocido finamente picado, aceite.

Proceso: Mezcle la harina de chachafruto y la harina de maíz con los 2 huevos, condimente al gusto y remoje hasta obtener una masa suave y consistente.

Aparte prepare el relleno mezclando el arroz, la carne molida y el huevo picado.

Tome porciones de la masa previamente preparada y aplane con rodillo, coloque en el centro el relleno y de forma a las empanadas, fría en aceite bien caliente hasta que doren.

### **Galletas:**

Ingredientes: 1 libra de harina de chachafruto, 1 libra de harina de trigo, 2 libras de azúcar pulverizada, 1 ½ libra de margarina derretida, esencia de vainilla.

Mezcle bien y amase todos los ingredientes y forme troqueles o cilindros de 5 centímetros de diámetro por 30 centímetros de largo; cubra con un lienzo y deje reposar por media hora.

Corte con un cuchillo de sierra rodetes de 1 centímetro de espesor. Colóquelos en una lata engrasada separados entre sí y hornée a 350 grados centígrados por espacio de 20 minutos.



## **HARINA FOLIAR DE CHACHAFRUTO (Ver protocolo No. 5)**

### **Protocolo No. 5**

Ingredientes:       - Hoja (lámina foliar sin peciolo) de chachafruto  
                          - Benzoato de sodio

Se recolectan las láminas foliares del árbol de chachafruto, previo al secado definitivo, pueden tener un período de presecado al aire libre.

Para secar definitivamente, se colocan estas láminas en costales de fique muy ralos, por espacio de una hora a una temperatura de 120 grados centígrados.

Antes de llevar la lámina foliar seca al molino de martillo, se debe colocar en bolsa plástica, para realizar un triturado manual inicial.

Ya triturada manualmente la lámina foliar seca, se pasa por el molino de martillo para obtener la harina, a la cual se le adiciona benzoato de sodio en una proporción del uno por ciento.

El rendimiento desde lámina foliar fresca hasta harina seca es del 20 por ciento.

Es una harina obtenida de hoja seca de chachafruto; esta harina es útil en la preparación de concentrados y como complemento de raciones alimenticias de aves ponedoras y pollos de engorde; se trata de lograr huevos con yemas más amarillas y carne con mejor color por la acción de los carotenos contenidos en la harina.

## **CHACHAFRITAS**

### **Protocolo No. 6**

Ingredientes:       - Semilla de chachafruto  
                          - Benzoato de sodio

Se seleccionan y se pelan las semillas de chachafruto para dejar las de mejor tamaño y eliminar la cutícula colorada.

Luego se procede a tajar cada semilla en rebanadas de 1 a 2 milímetros de espesor y se dejan en un recipiente con agua bien fría a la que se le adiciona sal al gusto y benzoato de sodio en proporción del uno por ciento, por un lapso de 10 a 15 minutos.

Estas rebanadas se escurren y se fríen en aceite bien caliente hasta que doren, se sacan y se dejan sobre papel de cocina para eliminar el exceso de grasa, cuando se enfrían, se procede a embolsar.



La chachafrita es elaborada con semilla fresca de chachafruto, sin cutícula, freída y aderezada con sal; es un producto de consumo directo pero que se puede acompañar con salsa rosada.

## **ENCURTIDO DE CHACHAFRUTO**

### **Protocolo No. 7**

- Ingredientes:
- Hipoclorito de sodio
  - Semilla de chachafruto
  - Ácido cítrico
  - Vinagre blanco
  - Agua
  - Sal
  - Especias  
(tomillo, laurel, orégano)

Se selecciona la semilla y se retira la cutícula colorada que la cubre, se desinfectan en una solución de hipoclorito de sodio al 0.5 por ciento y se enjuaga, para evitar el pardeamiento por oxidación, se enjuaga la semilla en una solución de 3 litros de agua y 5 gramos de ácido cítrico.

Luego se escurre y se pone en cocimiento por espacio de una hora, hasta que quede blanda.

Aparte se prepara el líquido de cobertura en proporción de 180 mililitros de agua, 50 mililitros de vinagre, un gramo de sal y especias al gusto, para un recipiente de 200 mililitros, este líquido se pone al fuego hasta alcanzar los 75 grados centígrados.

La semilla cocida (en número de 36 a 40 por frasco, dependiendo del tamaño), se colocan en los recipientes de vidrio (frascos de 200 mililitros, los cuales deben ser esterilizados previamente) y se vierte sobre ellas el líquido de cobertura caliente, hasta 2 centímetros por debajo del borde superior del frasco, se tapan herméticamente y se colocan en un recipiente con agua caliente que los cubra hasta que hiervan por espacio de 10 minutos, se retiran los frascos del calor, se destapan y se cierran rápidamente para dejar salir el aire, luego se sumerge en un recipiente con agua fría que los cubra para lograr el vacío por choque térmico

Producto elaborado con semilla de chachafruto cocida, la cual va inmersa en un líquido de cobertura obtenido en cocción a partir de vinagre blanco, especias y sal. El encurtido se puede consumir directamente o luego de una breve cocción



de acuerdo al grado de dureza que se prefiera en la semilla; se puede acompañar con salsa rosada.

### **COMPOTA DE CHACHAFRUTO**

#### **Protocolo No. 8**

**Ingredientes:**

- Semillas de chachafruto
- Azúcar
- Agua
- Esencia de coco
- Benzoato de sodio

Descuticular las semillas de chachafruto o balú, desinfectar en una solución de hipoclorito de sodio al 0.5 por ciento durante 15 minutos, enjuagar las semillas en una solución de 5 gramos de ácido cítrico por tres litros de agua para evitar su pardeamiento, luego colocarlas en olla a presión en proporción de 15 semillas, 4 cucharadas de azúcar, 0.8 gramos de benzoato de sodio y agua apenas que cubra las semillas, se deja hervir por espacio de 15 minutos. Se retira del fuego y se lleva a licuadora con un poco de agua de la misma que se empleó en la cocción, luego se cierne en colador y se le adiciona la esencia de coco aproximadamente dos gotas por frasco de compota, luego se procede a envasar en frascos de vidrio, los cuales han sido esterilizados previamente, ya llenos, se tapan herméticamente los frascos y se llevan a un recipiente con agua hirviendo que los cubra, se dejan hervir por espacio de 10 minutos, se retiran los frascos y rápidamente se abre y se cierra la tapa para dejar escapar el vapor, luego se llevan a un recipiente con agua fría para lograr vacío por choque térmico.

La compota se elabora con base en puré de semilla de chachafruto, azúcar, miel y esencia de coco; es un producto que puede suministrarse a los niños en forma directa.

### **PERSPECTIVAS UTILITARIAS DE ALGUNOS CULTIVOS ASOCIADOS AL CHACHAFRUTO O BALÚ**

Con la práctica de cultivos en finca a partir de árboles multipropósito como el chachafruto o balú, se buscan los siguientes beneficios:

1. Lograr mayor rendimiento del suelo y a cambio de obtener la cosecha de un solo cultivo, tener varias cosechas en una misma área de terreno.
2. Al destinar una pequeña proporción de las cosechas (forrajas) para la alimentación de animales domésticos en confinamiento (vacas en establo, cerdos en porqueriza, etc.) se consigue:

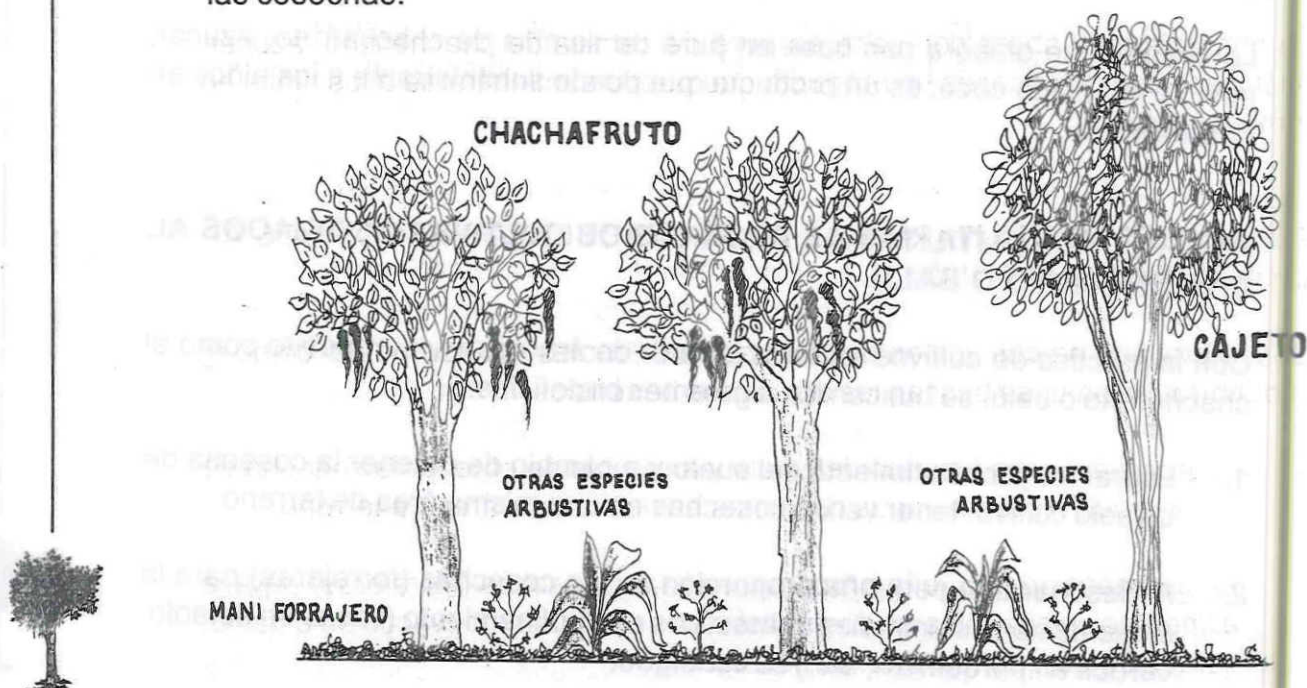


- Disminuir los costos en compra de concentrados.
- Evitar el deterioro de las tierras al no tener ganado suelto.
- Fertilizar los cultivos asociados con las excretas (orín y boñiga) que van del establo a un pozo séptico. Desde el pozo séptico, el orín y la boñiga se llevan a la parcela de cultivos asociados realizando la aspersion con una motobomba estercolera.

**¡EN UN CULTIVO ASOCIADO SE BUSCA QUE HAYA VARIAS ESPECIES QUE SEAN PRODUCTIVAS Y QUE TENGAN DIFERENTE ALTURA CON EL FIN DE APROVECHAR MEJOR EL SUELO Y A LA VEZ OBTENER MAYORES RENDIMIENTOS!**

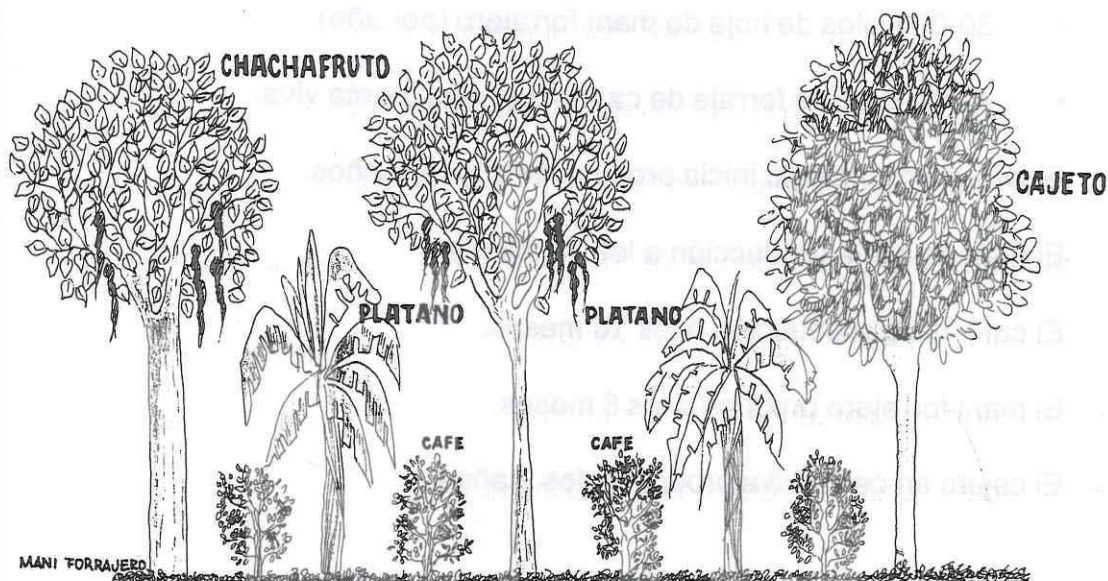
1. Contribuir al mejoramiento de la dieta alimenticia de la familia campesina.
2. Dar valor agregado a las cosechas a través de procesos de transformación, logrando que el agricultor mejore sus ingresos. Esto se pretende mediante la inclusión de cultivos que sean aptos para transformar en los ramos comerciales de: harinas, dulces, compotas, concentrados, lácteos, etc.

En cada una de las 6 asociaciones de cultivo que se presentan a continuación, el árbol de chachafuto o balú ocupa el estrato más alto de la parcela, para cada una de ellas se dan perspectivas de producción y de utilización de las cosechas.



## PRIMER CULTIVO ASOCIADO.

CHACHAFRUTO O BALÚ	: <i>Erythrina edulis</i>
PLÁTANO	: <i>Musa paradisiaca</i>
CAFÉ	: <i>Coffea arabica</i>
MANÍ FORRAJERO	: <i>Arachis pintoi</i>
CAJETO	: <i>Trichanthera gigantea</i> (cerca viva)



Área total: 10.000 metros cuadrados (1 hectárea).

Distanciamiento del chachafruto o balú: 8 x 8 metros (156 árboles).

Distanciamiento del plátano: 8 x 4 metros (312 plantas).

Distanciamiento maní forrajero: A 0.40 metros de distancia entre líneas de siembra (10.000 metros cuadrados).

Distanciamiento árboles de cerca viva: 2 metros (200 arbolitos para un perímetro de 400 metros).

**¡EL CHACHAFRUTO O BALÚ SE PUEDE CULTIVAR ASOCIADO  
CON PLÁTANO, CAFÉ, MANÍ FORRAJERO Y CERCAS VIVAS  
DE CAJETO!**



**COSECHAS TOTALES ANUALES**

- 26.520 kilos de fruto de chachafruto o balú (por año).
- 9.984 kilos de fruto de plátano (por año).  
9.360 kilos de vástago de plátano (por año).
- 2.500 kilos de café pergamino (por año).
- 30.000 kilos de hoja de maní forrajero (por año)
- 4.000 kilos de forraje de cajeto (por año) cerca viva.

El chachafruto o balú inicia producción a los 2.5 años.

El plátano inicia producción a los 18 meses.

El café inicia producción a los 18 meses.

El maní forrajero produce a los 6 meses.

El cajeto en cerca viva produce a los 2 años.

**TABLA RESUMEN DE LA ASOCIACIÓN**  
(1 hectárea)

CULTIVO	COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN HUMANA, VENTAS O AGROINDUSTRIA (kilos)	COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO EN ESTABLO (kilos)
CHACHAFRUTO O BALÚ (semilla)	10.400	2.600
CHACHAFRUTO O BALÚ (cáscara)	—	13.520
PLÁTANO (fruto)	7.000	2.984
PLÁTANO (vástago)	—	9.360
CAFÉ SECO (pergamino)	2.500	—
MANÍ FORRAJERO	—	30.000
CAJETO (hoja)	—	4.000
<b>TOTALES</b>	<b>19.900 kilos</b> <b>(19.9 toneladas)</b>	<b>62.464 kilos</b> <b>(62.4 toneladas)</b>

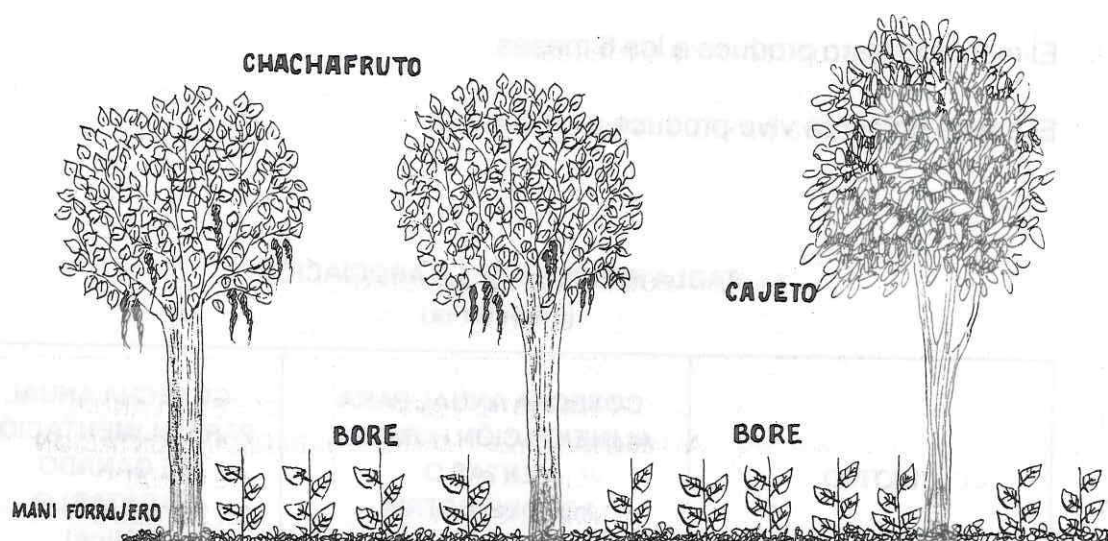


Sólo con las cosechas para alimentación animal se pueden mantener 3 vacas lecheras durante un año.

El café se puede comercializar bien sea como café seco pergamino (2.500 kilos) o como café tostado, molido y empacado (1.500 kilos).

## SEGUNDO CULTIVO ASOCIADO.

CHACHAFRUTO O BALÚ	:	<i>Erythrina edulis</i>
BORE	:	<i>Alocasia macrorrhiza</i>
MANÍ FORRAJERO	:	<i>Arachis pintoi</i>
CAJETO	:	<i>Trichanthera gigantea</i> (cerca viva)



Área total: 10.000 metros cuadrados (1 hectárea).

Distanciamiento del chachafruto o balú: 8 x 8 metros (156 árboles).

Distanciamiento del bore: 1 x 1 metros (10.000 plantas).

Distanciamiento maní forrajero: A 0.40 metros de distancia entre líneas de siembra (10.000 metros cuadrados).

Distanciamiento árboles de cerca viva: 2 metros (200 arbolitos para un perímetro de 400 metros).

**¡EL CHACHAFRUTO O BALÚ SE PUEDE CULTIVAR ASOCIADO CON BORE, MANÍ FORRAJERO Y CERCAS VIVAS DE CAJETO!**



**COSECHAS TOTALES ANUALES**

- 26.520 kilos de fruto de chachafruto o balú (por año).
- 240.000 kilos de hoja de bore (por año).
- 30.000 kilos de hoja de maní forrajero (por año)
- 4.000 kilos de forraje de cajeto (por año) cerca viva.

El chachafruto o balú inicia producción a los 2.5 años.

El bore inicia producción a los 12 meses.

El maní forrajero produce a los 6 meses.

El cajeto en cerca viva produce a los 2 años.

**TABLA RESUMEN DE LA ASOCIACIÓN**  
(1 hectárea)

<b>CULTIVO</b>	<b>COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN HUMANA, VENTAS O AGROINDUSTRIA (kilos)</b>	<b>COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO EN ESTABLO (kilos)</b>
CHACHAFRUTO O BALÚ (semilla)	10.400	2.600
CHACHAFRUTO O BALÚ (cáscara)	—	13.520
BORE	—	240.000
MANÍ FORRAJERO	—	30.000
CAJETO (hoja)	—	4.000
<b>TOTALES</b>	<b>10.400 kilos (10.4 toneladas)</b>	<b>290.120 kilos (290.1 toneladas)</b>

Con 290.120 kilos de forraje al año se pueden alimentar 16 vacas lecheras durante todo el año.



**TERCER CULTIVO ASOCIADO.**

- CHACHAFRUTO O BALÚ : *Erythrina edulis*  
 MALANGAY : *Xanthosoma sagittifolium*  
 MANÍ FORRAJERO : *Arachis pintoi*  
 CAJETO : *Trichanthera gigantea* (cerca viva)

Área total: 10.000 metros cuadrados (1 hectárea).

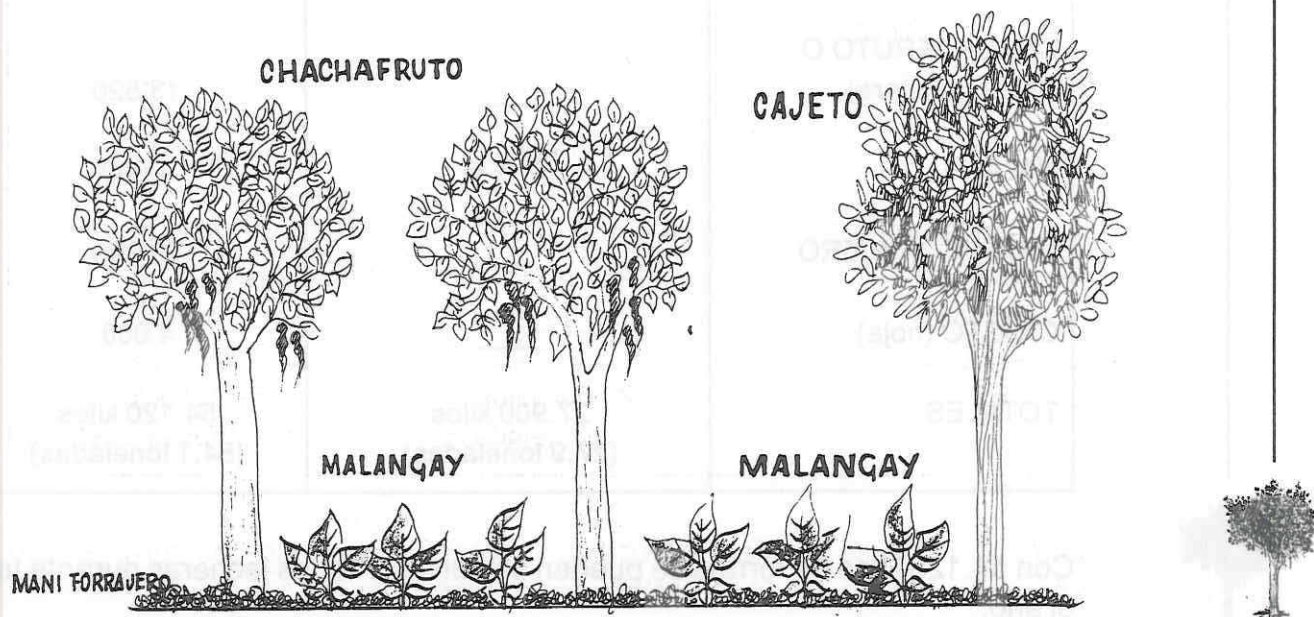
Distanciamiento del chachafruto o balú: 8 x 8 metros (156 árboles).

Distanciamiento del malangay: 2 x 2 metros (2.500 plantas).

Distanciamiento maní forrajero: A 0.40 metros de distancia entre líneas de siembra (10.000 metros cuadrados).

Distanciamiento árboles de cerca viva: 2 metros (200 arbolitos para un perímetro de 400 metros).

**¡EL CHACHAFRUTO O BALÚ SE PUEDE CULTIVAR ASOCIADO CON MALANGAY, MANÍ FORRAJERO Y CERCAS VIVAS DE CAJETO!**



**COSECHAS TOTALES ANUALES**

- 26.520 kilos de fruto de chachafruto o balú (por año).
- 21.500 kilos de tubérculos o cormos de malangay (por año).
- 30.000 kilos de hoja de maní forrajero (por año)
- 4.000 kilos de forraje de cajeto (por año) cerca viva.

El chachafruto o balú inicia producción a los 2.5 años.

El malangay inicia producción a los 12 meses.

El maní forrajero produce a los 6 meses.

El cajeto en cerca viva produce a los 2 años.

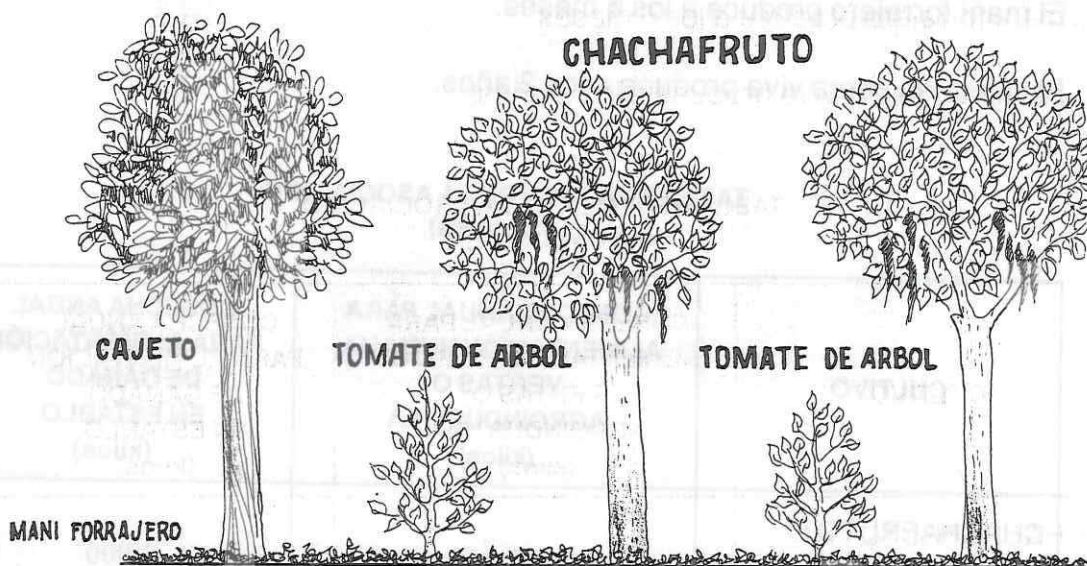
**TABLA RESUMEN DE LA ASOCIACIÓN**  
(1 hectárea)

<b>CULTIVO</b>	<b>COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN HUMANA, VENTAS O AGROINDUSTRIA (kilos)</b>	<b>COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO EN ESTABLO (kilos)</b>
CHACHAFRUTO O BALÚ (semilla)	10.400	2.600
CHACHAFRUTO O BALÚ (cáscara)	—	13.520
MALANGAY	17.500	4.000
MANÍ FORRAJERO	—	30.000
CAJETO (hoja)	—	4.000
<b>TOTALES</b>	<b>27.900 kilos (27.9 toneladas)</b>	<b>54.120 kilos (54.1 toneladas)</b>

Con 54.120 kilos de forraje se pueden alimentar 3 vacas lecheras durante todo el año.



- CHACHAFRUTO O BALÚ : *Erythrina edulis*  
MANÍ FORRAJERO : *Arachis pintoi*  
TOMATE DE ÁRBOL : *Cyphomandra betacea*  
CAJETO : *Trichanthera gigantea* (cerca viva)



Área total: 10.000 metros cuadrados (1 hectárea).

Distanciamiento del chachafruto o balú: 8 x 8 metros (156 árboles).

Distanciamiento del tomate de árbol: 4 x 4 metros (625 árboles).

Distanciamiento maní forrajero: A 0.40 metros de distancia entre líneas de siembra (10.000 metros cuadrados).

Distanciamiento árboles de cerca viva: 2 metros (200 arbolitos para un perímetro de 400 metros).

**¡EL CHACHAFRUTO O BALÚ SE PUEDE CULTIVAR ASOCIADO CON TOMATE DE ÁRBOL, MANÍ FORRAJERO Y CERCAS VIVAS DE CAJETO!**

#### COSECHAS TOTALES ANUALES

- 26.520 kilos de fruto de chachafruto o balú (por año).
- 8.750 kilos de fruto de tomate de árbol (por año).



- 30.000 kilos de hoja de maní forrajero (por año)
- 4.000 kilos de forraje de cajeto (por año) cerca viva.

El chachafruto o balú inicia producción a los 2.5 años.

El tomate de árbol inicia producción a los 9 meses.

El maní forrajero produce a los 6 meses.

El cajeto en cerca viva produce a los 2 años.

**TABLA RESUMEN DE LA ASOCIACIÓN**  
(1 hectárea)

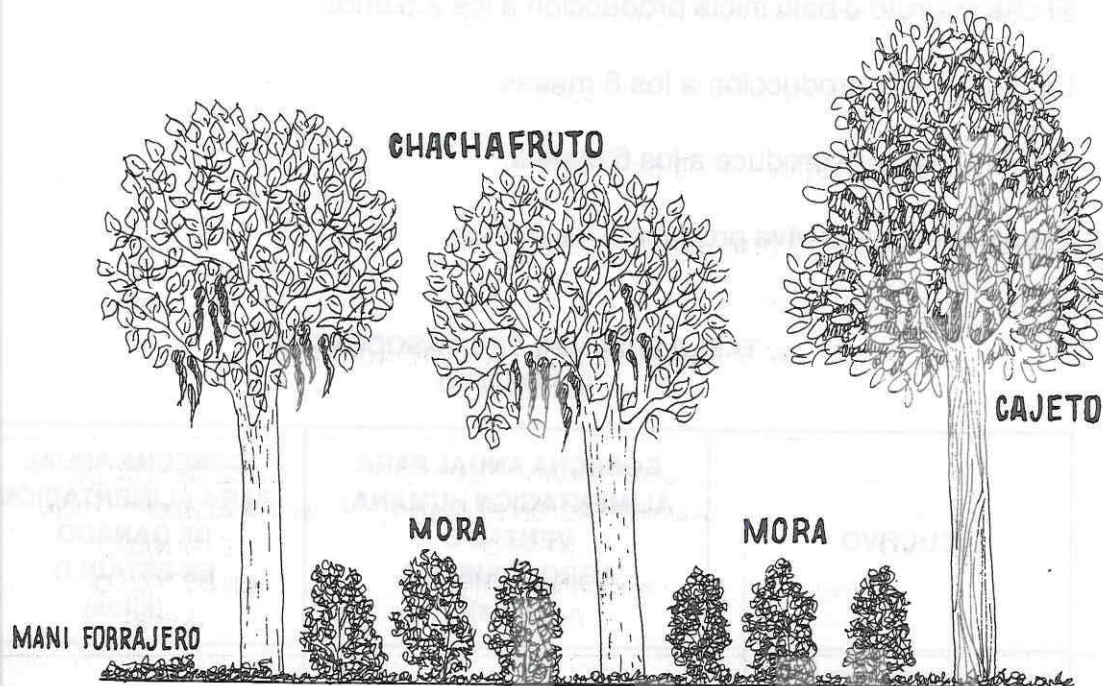
CULTIVO	COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN HUMANA, VENTAS O AGROINDUSTRIA (kilos)	COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO EN ESTABLO (kilos)
CHACHAFRUTO O BALÚ (semilla)	10.400	2.600
CHACHAFRUTO O BALÚ (cáscara)	—	13.520
TOMATE DE ÁRBOL (fruto)	8.750	—
MANÍ FORRAJERO	—	30.000
CAJETO (hoja)	—	4.000
<b>TOTALES</b>	<b>19.150 kilos</b> (19.5 toneladas)	<b>50.120 kilos</b> (50.1 toneladas)

Con 50.120 kilos de forraje se pueden alimentar 3 vacas lecheras durante todo el año.

#### QUINTO CULTIVO ASOCIADO

- CHACHAFRUTO O BALÚ : *Erythrina edulis*  
 MANÍ FORRAJERO : *Arachis pintoi*  
 MORA : *Rubus glaucus*  
 CAJETO : *Trichanthera gigantea* (cerca viva)





Área total: 10.000 metros cuadrados (1 hectárea).

Distanciamiento del chachafruto o balú: 8 x 8 metros (156 árboles).

Distanciamiento de la mora: 2 x 2 metros entre líneas de siembra (2.500 plantas).

Distanciamiento maní forrajero: A 0.40 metros de distancia entre líneas de siembra (10.000 metros cuadrados).

Distanciamiento árboles de cerca viva: 2 metros (200 arbolitos para un perímetro de 400 metros).

**¡EL CHACHAFRUTO O BALÚ SE PUEDE CULTIVAR  
ASOCIADO CON MORA, MANÍ FORRAJERO Y CERCAS  
VIVAS DE CAJETO!**

#### COSECHAS TOTALES ANUALES

- 26.520 kilos de fruto de chachafruto o balú (por año).
- 11.250 kilos de fruto de mora (por año).
- 30.000 kilos de hoja de maní forrajero (por año)
- 4.000 kilos de forraje de cajeto (por año) cerca viva.



El chachafruto o balú inicia producción a los 2.5 años.

La mora inicia producción a los 8 meses.

El maní forrajero produce a los 6 meses.

El cajeto en cerca viva produce a los 2 años.

**TABLA RESUMEN DE LA ASOCIACIÓN**  
(1 hectárea)

CULTIVO	COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN HUMANA, VENTAS O AGROINDUSTRIA (kilos)	COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO EN ESTABLO (kilos)
CHACHAFRUTO O BALÚ (semilla)	10.400	2.600
CHACHAFRUTO O BALÚ (cáscara)	—	13.520
MORA (fruto)	11.250	—
MANÍ FORRAJERO	—	30.000
CAJETO (hoja)	—	4.000
TOTALES	21.650 kilos (21.6 toneladas)	50.120 kilos (50.1 toneladas)

Las 50.1 toneladas de forraje que produce esta asociación son aptas para alimentar 3 vacas lecheras durante todo el año.

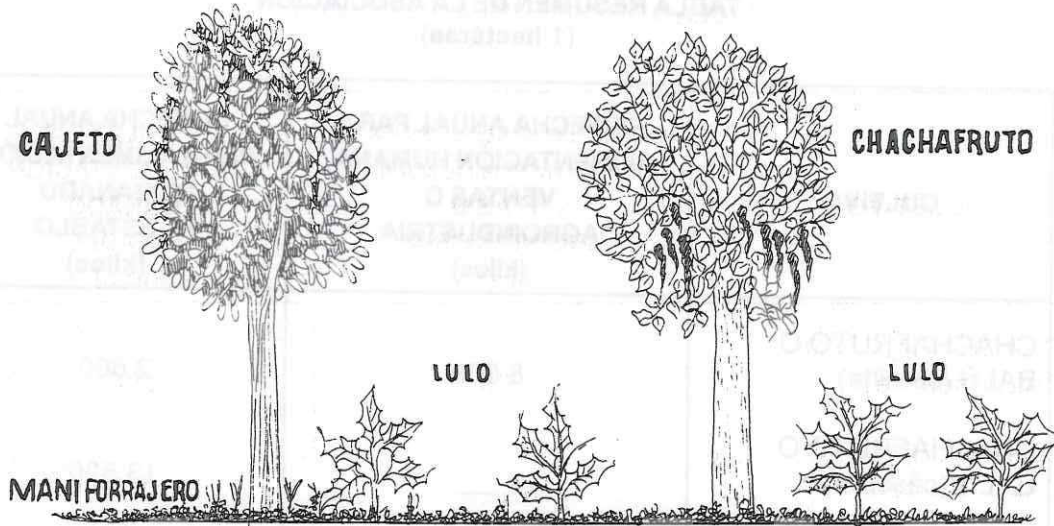
#### SEXTO CULTIVO ASOCIADO

CHACHAFRUTO O BALÚ : *Erythrina edulis*  
 MANÍ FORRAJERO : *Arachis pintoi*  
 LULO O NARANJILLA : *Solanum quitoense*  
 CAJETO : *Trichanthera gigantea* (cerca viva)

Área total: 10.000 metros cuadrados (1 hectárea).

Distanciamiento del chachafruto o balú: 9 x 9 metros (123 árboles).





Distanciamiento del lulo o naranjilla: 3 x 3 metros (1.111 plantas).

Distanciamiento maní forrajero: A 0.40 metros de distancia entre líneas de siembra (10.000 metros cuadrados).

Distanciamiento árboles de cerca viva: 2 metros (200 arbolitos para un perímetro de 400 metros).

**¡EL CHACHAFRUTO O BALÚ SE PUEDE  
CULTIVAR ASOCIADO CON LULO O NARANJILLA,  
MANÍ FORRAJERO Y CERCAS VIVAS DE CAJETO!**

### COSECHAS TOTALES ANUALES

- 20.910 kilos de fruto de chachafruto o balú (por año).
- 3.888 kilos de hoja de lulo o naranjilla (por año).
- 30.000 kilos de hoja de maní forrajero (por año)
- 4.000 kilos de forraje de cajeto (por año) cerca viva.

El chachafruto o balú inicia producción a los 2.5 años.

El lulo o naranjilla inicia producción a los 6 meses.

El maní forrajero produce a los 6 meses.

El cajeto en cerca viva produce a los 2 años.



**TABLA RESUMEN DE LA ASOCIACIÓN**  
(1 hectárea)

<b>CULTIVO</b>	<b>COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN HUMANA, VENTAS O AGROINDUSTRIA (kilos)</b>	<b>COSECHA ANUAL PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO EN ESTABLO (kilos)</b>
CHACHAFRUTO O BALÚ (semilla)	8.000	2.600
CHACHAFRUTO O BALÚ (cáscara)	—	13.520
LULO O NARANJILLA	3.888	—
MANÍ FORRAJERO	—	30.000
CAJETO (hoja)	—	4.000
<b>TOTALES</b>	<b>11.888 kilos (11.8 toneladas)</b>	<b>46.910 kilos (46.9 toneladas)</b>

Los 46.910 kilos de forraje que se producen en esta asociación pueden alimentar 3 vacas lecheras durante todo el año.



- ACERO, D. L.E. 1984. *Erythrina edulis*. In: Maderables asociados a la producción cafetera. Revista ESSO Agrícola 3: 3-7.
- ACERO, D. L.E. 1985. *Erythrina edulis*. In Árboles de la zona cafetera colombiana. 1ª. Edición. Ediciones Fondo Cultural Cafetero. Santafé de Bogotá – Colombia. 16: 103 –113.
- ACERO, D. L.E. 1988. Proyecto silvicultura y productividad del chachafruto (*Erythrina edulis*). Informe primera fase. Universidad Distrital – CIID – CONIF. Santafé de Bogotá – Colombia. 110 p.
- ACERO, D. L.E. 1989. Proyecto silvicultura y productividad del chachafruto (*Erythrina edulis*). Informe final. Universidad Distrital – CIID – CONIF. 68 p.
- ACERO, D. L.E. 1990. El chachafruto (*Erythrina edulis*) un árbol de uso múltiple en las fincas cafeteras. Universidad Distrital – CIID – CONIF. Santafé de Bogotá – Colombia. 20 p.
- ACERO, D. L.E. 1990. Aspectos dendrológicos, silvícolas y de productividad en *Erythrina edulis*. Cuadernos Académicos Quirama. Medellín – Colombia. 10: 35 – 40.
- ACERO, D. L.E., BARRERA, M. N., CORREDOR, G. 1990. El chachafruto o balú (*Erythrina edulis*) superalimento para el ser humano y forraje para el ganado. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Santafé de Bogotá – Colombia. 17 p.
- ACERO, D. L.E., BARRERA, M. N. 1991. El chachafruto o balú (*Erythrina edulis*), protector de aguas y suelos, superalimento humano y forraje para el ganado. 2ª. Edición. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Santafé de Bogotá – Colombia. 22 p.
- ACERO, D. L.E. & BARRERA, M., N. 1996. Chachafruto *Erythrina edulis*, cultivo y aprovechamiento. Universidad Distrital – Universidad Nacional. 1ª. Edición. Impreso en Atípicos Editores. Santafé de Bogotá – Colombia. 245 p.
- ACERO, L.E., BERNAL, H.Y., RODRÍGUEZ, L. 2000. Biocab, Muestra Agroindustrial. Especies Promisorias. Convenio Andrés Bello. Serie Ciencia y Tecnología. Santafé de Bogotá, D.C. 78 p.
- AGUDELO, J.J. & S.R. FORERO. 1990. Evaluación de dos niveles de forraje de chachafruto (*Erythrina edulis*) como suplemento protéico para vacas lecheras en pastoreo. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional. Santafé de Bogotá – Colombia. 98 p.
- ALDAVE, P.A. & L.J. MOSTACERO. 1988. *Erythrina edulis*. In: Botánica Farmacéutica. 1ª. Edición. Editorial Libertad. Trujillo – Perú. P. 234 – 342.
- BARRERA, M.N. 1990. El chachafruto o basul *Erythrina edulis* (Fabaceae) pasado, presente y futuro en Colombia. Resúmenes. Primer Simposio Ecu-



toriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Quito – Ecuador. Universidad Católica. p. 6.

BECERRA, O. & C. ORTIZ. 1.991. Evaluación de la utilización del fruto de chachafruto (*Erythrina edulis*) durante el período de levante de cerdos. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional. Santafé de Bogotá – Colombia. 105 p.

BENAVIDES, J.E. 1.986. Utilización del follaje de poro (*Erythrina poeppigiana*) para alimentar cabras bajo condiciones de trópico húmedo. Mazatlán – México. 210 p.

BERNAL, H.Y. & CORREA, J.E. 1.992. *Erythrina edulis*. In: Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello. 1ª. Edición. Editora Guadalupe Ltda. Santafé de Bogotá – Colombia. Tomo VIII. p. 231 – 278.

BORJA, A. C. & B.S. LASSO. 1.990. *Erythrina edulis*. In: Plantas nativas para reforestación en el Ecuador. Fundación Natura. Quito – Ecuador. p. 72.

BURBANO, S. G. & GUZMÁN, T. L. 1.990. Efecto de la harina de chachafruto como fuente de sólidos en la elaboración de yoghurt. Tesis Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Palmira – Valle. 93 p.

BURKART, A. 1.952. *Erythrina edulis*. In: Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas. 2ª. Edición. Editorial Acme. Buenos Aires – Argentina. p. 390.

CÁRDENAS, M. 1.996. *Erythrina edulis*. In: Manual de plantas económicas de Bolivia. 1ª. Edición. Imprenta Ichtus. Cochabamba – Bolivia. p. 152 – 153.

CASTILLO, G. 1.990. Ensayo de sustitución parcial de concentrado comercial por semilla de chachafruto (*Erythrina edulis*) en la alimentación porcina. Tecnología Agropecuaria. Universidad del Quindío. Armenia – Colombia. 27 p.

CENTRAL ECUATORIANA DE SERVICIOS AGRÍCOLAS. 1.993. *Erythrina edulis*. In: Usos tradicionales de las especies forestales nativas en el Ecuador. 1ª. Edición. Indugraf del Ecuador. Quito – Ecuador. Tomo III. p. 59.

CIPAV. 1.987. Ajuste de los sistemas pecuarios a los recursos tropicales. Suplemento Ganadero. Banco Ganadero. Santafé de Bogotá – Colombia. 72 p.

CORTES, S. 1.897. *Erythrina edulis*. In: Flora de Colombia. Librería El Mensajero. Santafé de Bogotá – Colombia. p. 224.

CUAMACAS, S.B. & TIPAZ, G.A. 1.995. *Erythrina edulis*. In: Árboles de los bosques interandinos del norte de Ecuador. 1ª. Edición. Editorial casa de la cultura Ecuatoriana. Quito – Ecuador. p. 108 – 109.

DELGADO, CDM. & C.J.A. FALLA. 1.990. Evaluación preliminar de la sustitución de concentrados por harina de chachafruto (*Erythrina edulis*) en la alimentación de pollos de engorde bajo el sistema de producción de economía campesina. Tesis Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional. Palmira – Colombia. 96 p.



- DEL VALLE, J.I. 1.972. *Erythrina edulis*. In: Introducción a la dendrología de Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas. Departamento de Recursos Forestales. Universidad Nacional. Medellín – Colombia.
- DE SILVESTRI, J.A. 1.989. Calidad de la proteína de *Erythrina edulis* Conferencia. Primer encuentro técnico sobre el estado actual del conocimiento en chachafruto. Universidad Distrital. Santafé de Bogotá – Colombia. 8 p.
- DIAZ, S. & C. ANZOLA. 1.972. Determinación de la calidad de la proteína en la semilla de *Erythrina edulis*. Tesis. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias. Departamento de Química. Santafé de Bogotá – Colombia. 105 p.
- DODSON, C.H. & A.H. GENTRY. 1.978. *Erythrina* aff. *edulis*. In: Flora of the rio Palenque (Province Los Rios). Selvyana 4(1 – 16): 386.
- DWAYER, J.D. & W.G.D. D'ARCY. 1.980. *Erythrina edulis*. In: Flora of Panama. Ann. Missouri. Bot. Gard. 67(3):693
- ECHEVERRY, E. R. 1.984. *Erythrina edulis*. In: Flora apícola colombiana. 1ª. Edición. Litografía Arco. Santafé de Bogotá – Colombia. p. 177.
- ESPINAL, T.L.S. 1.986. *Erythrina edulis*. In: Árboles de Antioquia. Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad Nacional. Medellín – Colombia. p. 87.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1.932. El chachafruto (*Erythrina edulis*). Revista Cafetera de Colombia. 4(36 – 37): 1360 – 1361.
- FORERO. E. & A.H. GENTRY. 1989. *Erythrina edulis* In: Lista anotada de las plantas del departamento de Chocó. 1ª. Edición. Editora Guadalupe Ltda. Santafé de Bogotá – Colombia. p. 89.
- GARCIA – BARRIGA, H. 1.974. *Erythrina edulis*. In: Catálogo ilustrado de plantas de Cundinamarca. 1ª. Edición. Imprenta Nacional. Santafé de Bogotá – Colombia. Volumen III. p. 92.
- GARCIA, J.I. & H. MORENO. 1992. Plagas y enfermedades más comunes del chachafruto (*Erythrina edulis*) en Viotá y El Colegio, Cundinamarca (Colombia). Tesis Ingeniería Forestal. Universidad Distrital. Santafé de Bogotá – Colombia. 85 p.
- GLOVER, N. & N. ADAMS. 1.990. Tree improvement of multipurpose species. Multipurpose tree species network technical series. Volumen 2. Morrilton, AR. (USA): Winrock International. 112 p.
- GUTIERREZ, V.G. 1.970. *Erythrina edulis*. In: Manual práctico de botánica taxonómica. 1ª. Edición. Centro de publicaciones. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Nacional – Medellín – Colombia. Tomo II. p. 518 – 519.
- HENAO, N. 1.991. Estudios preliminares en el manejo postcosecha de chachafruto, *Erythrina edulis* en vaina y en grano. Tesis Ingeniería Agrícola. Universidad Nacional. Palmira – Colombia. 60 p.



- HERNÁNDEZ, R.C.A. 1.982. Contribución al estudio de los inhibidores de tripsina presentes en las semillas de *Erythrina edulis*. Tesis. Facultad de Ciencias. Departamento de Química. Universidad Nacional. Santafé de Bogotá – Colombia. 111 p.
- HOLGADO, R.M.E. 1.987. Bacterias del género *Rhizobium* simbiotes con *Erythrina edulis* y *Erythrina falcata*. Tesis. Universidad Nacional San Antonio Abad. Facultad de Ciencias Biológicas. Cuzco – Perú. 134 p.
- HOYOS, F.J. 1.989. *Erythrina edulis*. In: Frutales en Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales, La Salle. Caracas – Venezuela. Monografía No. 36. p. 130.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR. 1.985. *Erythrina edulis*. In Tabla de composición de alimentos colombianos. 3ª. Edición. I.C.B.F. Santafé de Bogotá – Colombia. p. 47 – 49.
- KILLEN, T.J.; GARCIA, E.E. & BECK, S.G. 1.993. *Erythrina edulis*. In Guía de árboles de Bolivia. 1ª. Edición. Editorial Quipus. La Paz – Bolivia. 471 p.
- KRUKOFF, B.A. 1.939. *Erythrina edulis*. In: The american species of *Erythrina*. Brittonia 3 (2): 205 – 207.
- KRUKOFF, B.A. 1.941. *Erythrina edulis*. In: Supplementary notes on the american species of *Erythrina* - Amer. Journ. Bot. 28 (8): 683 – 691.
- KRUKOFF, B.A. & R.C. BARNEBY. 1.974. *Erythrina edulis*. In: Conspectus of species of the genus *Erythrina*. Lloydia 37 (3): 358 – 359.
- LEÓN, J. 1.987. *Erythrina edulis*. In: Botánica de los cultivos tropicales. 2ª. Edición. Servicio Editorial IICA. San José – Costa Rica. p. 286 – 287.
- MACBRIDE, F.J. 1.948. *Erythrina edulis*. In: Flora of Perú. Field. Mus. Nat. Hist. Bot. 13(1): 308 – 309.
- MARCELO, M.L.; B.M.J. RAMIREZ & ZORRILLA, P.R. 1.987. Aplicación de las semillas del balú (*Erythrina edulis*) en algunos procesos de obtención de conservas. Tesis. Ingeniería de Alimentos. Universidad INCCA de Colombia. Santafé de Bogotá – Colombia. 175 p.
- MARTEL, A. 1.989. *Erythrina edulis*, especie de gran potencial para asociaciones agroforestales: avances de su propagación. Nota Técnica 01. Proyecto FAO/Holanda/DGFF. 30 p.
- MICHELI, M. 1.892. *Erythrina edulis*. In: Les legumineuses de L'Ecuador at de la Nouvelle Grenade, de la collection de monsieur E. Andre. Journal de Botanique 145. París – France.
- MONTES, G.J.J. 1.981. *Erythrina edulis*. In: Medicina Popular en Colombia. 1ª. Edición. Publicaciones del Instituto Caro y Cuervo. Santafé de Bogotá – Colombia. p. 1977.
- MORENO, M. C. & M. ARANGO. 1.983. Estudio de las propiedades mitogénicas de las lectinas de *Vicia faba* y *Erythrina edulis*. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Nacional. Santafé de Bogotá – Colombia. 80 p.



- MORENO, M.J.E.: O.H.H. BUSTOS & BARRERA, B.G.R. 1.990. Estandarización de harinas crudas y precocidas de balú (*Erythrina edulis*) y aplicación en bienestarina, tortas y galletas. Tesis. Ingeniería de Alimentos. Universidad INCCA de Colombia. 120 p.
- MURGUEITIO, E., RESTREPO, J. & PRESTON, T. 1.988. La caña de azúcar y los forrajes arbóreos. CIPAV – Cali – Colombia. 39 p.
- NAS. 1.979. *Erythrina edulis*. In: Tropical legumes. Resources for the future. First ed. National Academy of Sciences. Washington – U.S.A. p. 257.
- NAS. 1.989. *Erythrina edulis*. In: Lost crops of the Incas. First National Academy Press. Washington U.S.A. p. 165 – 171.
- PADILLA, M. S. 1.995. *Erythrina edulis*. In: Manejo agroforestal andino. 1ª. Edición. E.P. Centro de Impresión. Quito – Ecuador. p. 137 – 140.
- PERALTA, V.I. 1.984. Avances del proyecto Integración de la leguminosa basul *Erythrina edulis*, en la alimentación humana. Cuzco – Perú. 120 p.
- PEREZ ARBELAEZ, E. 1.978. *Erythrina edulis*. In: Plantas útiles de Colombia. 4ª. Edición. Litografía Arco. Santafé de Bogotá – Colombia. p. 593 – 594.
- PEREZ, G. 1.975. Seminario Avanzado de Tecnología de Alimentos. Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Santafé de Bogotá – Colombia.
- PEREZ, G. 1.979. Evaluación de la calidad de la proteína del balú (*Erythrina edulis*). Archivos latinoamericanos de nutrición. INCAP. (Guatemala). 29(2): 197.
- PEREZ, G.; DE MARTÍNEZ, C & DIAZ, S. 1.979. Evaluación de la calidad de la proteína de *Erythrina edulis*. Universidad Nacional. Santafé de Bogotá – Colombia. 13 p.
- PEREZ, G. 1.982. *Erythrina edulis*. In: Informe final del proyecto Investigación sobre el contenido, composición y valor biológico de la proteína de leguminosas arbustivas y arbóreas. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias. Departamento de Química. Santafé de Bogotá – Colombia. 31 p.
- PEREZ, G. 1.984. Isolation and characterization of a lectin from the seeds of *Erythrina edulis*. Phytochemistry 23: 1229 – 1232.
- POSADA, A.A. 1.909. *Erythrina edulis*. In: El chachafruto y el písamo, estudios científicos. Imprenta oficial. Medellín – Colombia. p 118 – 122.
- POWELL, M.H. & WESTLEY, S.B. 1.995. *Erythrina edulis*. Producción y uso de *Erythrina*. Manual de campo. 1ª. Edición. Craftsman Press Limited. Bangkok – Thailand. 62 p.
- RÍOS, M. & P.H. BORGTOFF. 1.991. *Erythrina edulis*. In: Las plantas y el hombre. Memorias del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Ediciones Abya – Yala. Quito – Ecuador. p. 295, 323, 335.

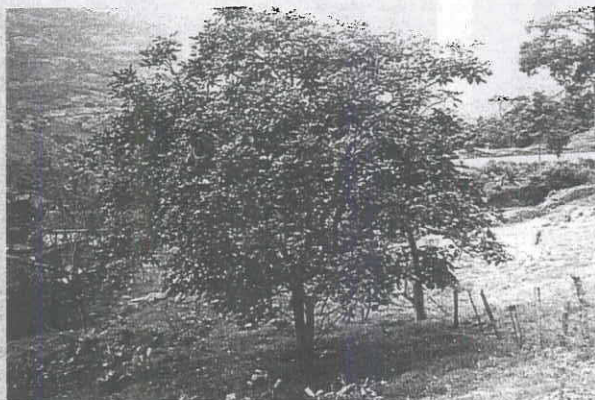


- ROA, T. A. 1.969. *Erythrina edulis*. In: Inventario de la vegetación de la cuenca superior del río Nima. CVC. Palmira – Colombia. p. 90.
- RODRÍGUEZ, M. L.; N. BARRERA & ACERO, D.L.E. 1.991. El chachafruto (*Erythrina edulis*) en la alimentación familiar. Santafé de Bogotá – Colombia. 10 p.
- ROMERO-CASTAÑEDA, R. 1.991. *Erythrina edulis*. In: Frutas silvestres de Colombia. 2ª. Edición. Editorial ABC. Santafé de Bogotá – Colombia. p. 216 – 218.
- SÁNCHEZ, H. G. 1.967. Obtención de un alimento concentrado para aves a partir de frijol mompás (*Erythrina edulis*) aprovechando levadura residual de la licorera de Santander. Tesis. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga – Colombia.
- SURCO, F.J. 1.987. Evaluación de minerales nutricios en las semillas de *Erythrina edulis*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco. Cuzco – Perú. 137 p.
- TRIVIÑO, T. & J. RODRÍGUEZ. 1.992. Propagación heterovegetativa de *Erythrina edulis* (chachafruto o balú). Turrialba – Costa Rica. 23 p.
- UNIVERSIDAD DISTRITAL, ET AL. 1.989. Calidad de la proteína del chachafruto (*Erythrina edulis*). In: Primer encuentro técnico sobre el estado actual del conocimiento en chachafruto, (*Erythrina edulis*). Santafé de Bogotá – Colombia. 9 p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO. 1.984. Avances del proyecto Integración de la leguminosa basul (*Erythrina edulis*) en la alimentación humana. Cuzco – Perú. 43 p.
- URIBE, J.A. 1.928. *Erythrina edulis*. In: Flora sonsonesa. Consejo Municipal Sonsón – Colombia. p.73.
- VÉ LEZ, B. F. & DE V.G. VALERY. 1.990. *Erythrina edulis*. Plantas alimenticias de Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales. La Salle. Caracas – Venezuela. Monografía No. 37. p. 44 – 45.
- VIÉITES, H.M.C. 1.992. Adaptación de técnicas de cultivo de tejidos para la propagación in vitro de *Erythrina edulis*. Primer informe de avance. Universidad Javeriana. Departamento de Biología. Santafé de Bogotá – Colombia. 11 p.
- VILLARRAGA, F. & C. PEÑA. 1.981. Purificación y caracterización de la lectina de *Erythrina edulis* y *Erythrina rubrinervia*. Tesis. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias. Departamento de Química. Santafé de Bogotá – Colombia. 80 p.
- WEBWE, K. & OSBORN, M. The Proteins. Academic Press. Volumen 1. 3er. Edn. New York. p. 179.
- WESTLEY, S.B. & M.H. POWELL. 1.993. *Erythrina* in the New an old worlds. Paia, Hi (USA): Nitrogen fixing tree association. 372 p.

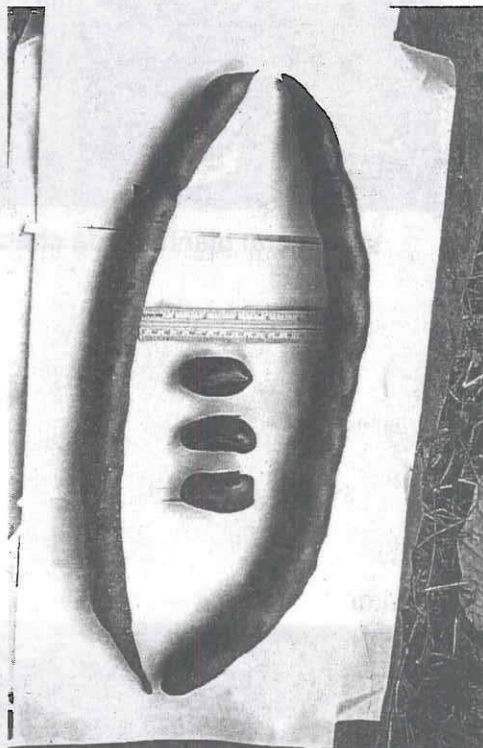


# ANEXO

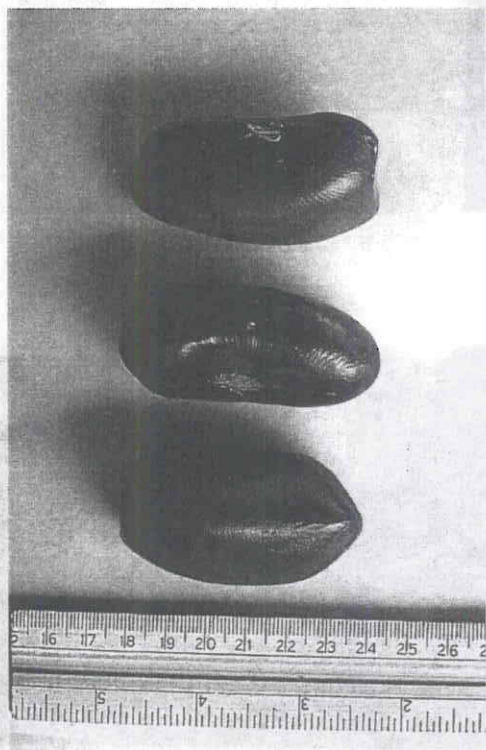
## Fotografías del chachafruto o balú (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli)



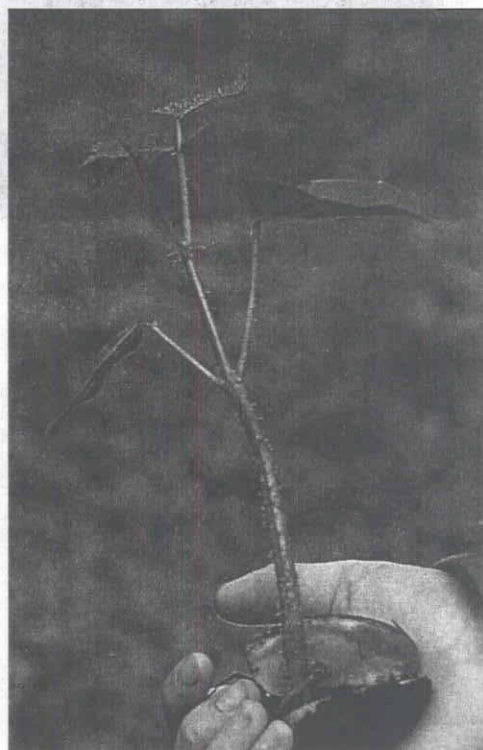
Porte del árbol de chachafruto



Frutos y semillas de chachafruto



Semillas seleccionadas

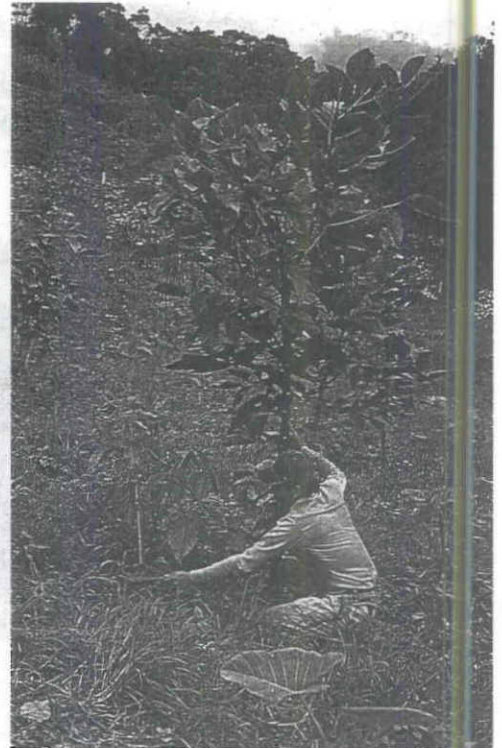


Plántula recién germinada





Vivero con plántulas de chachafruto



Arbolito de 9 meses de edad

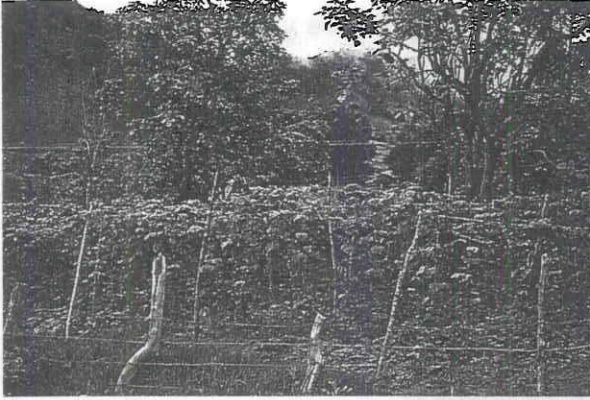


Chachafruto como cerca viva



Chachafruto en banco proteico





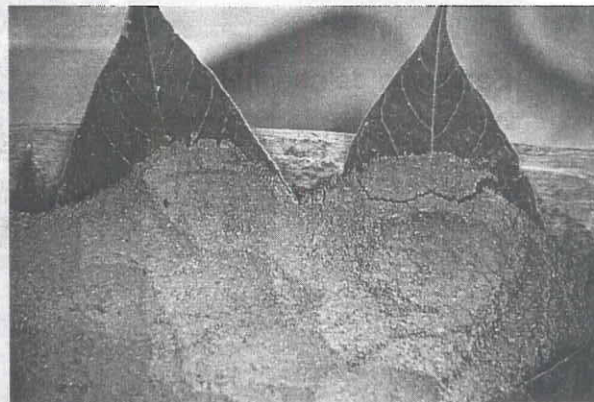
Chachafruto asociado a cultivo de habichuela



Poda para aprovechamiento de follaje para alimentación de animales

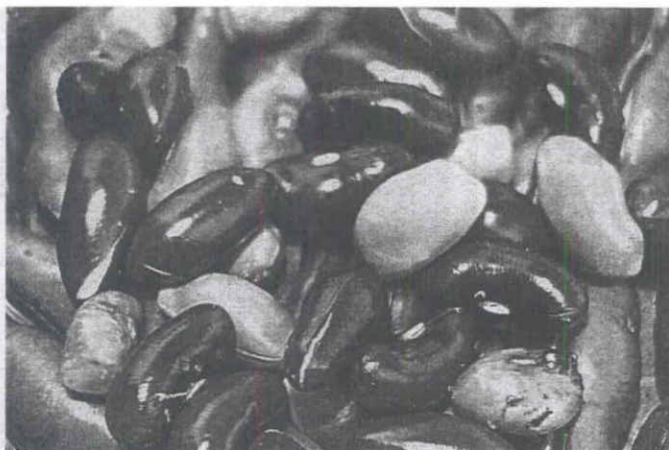


Chachafruto asociado a café y plátano



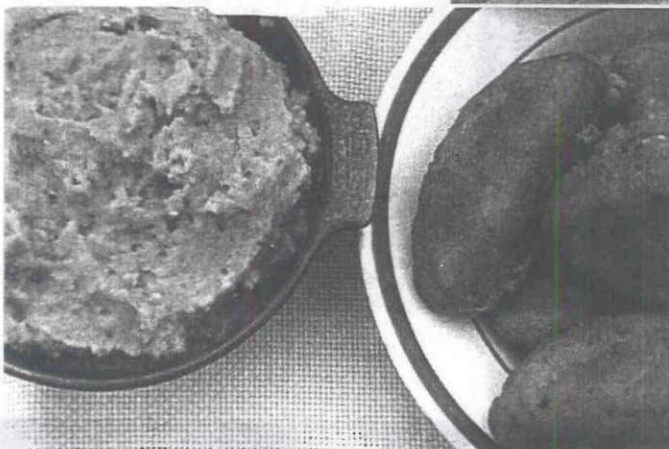
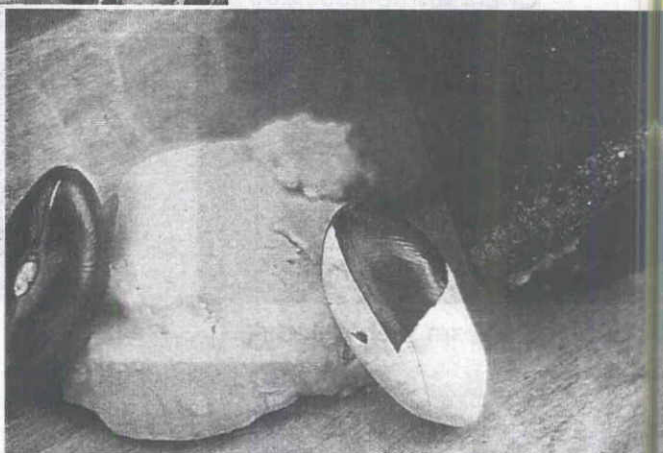
Extracción de harina de hojas para alimentación de aves





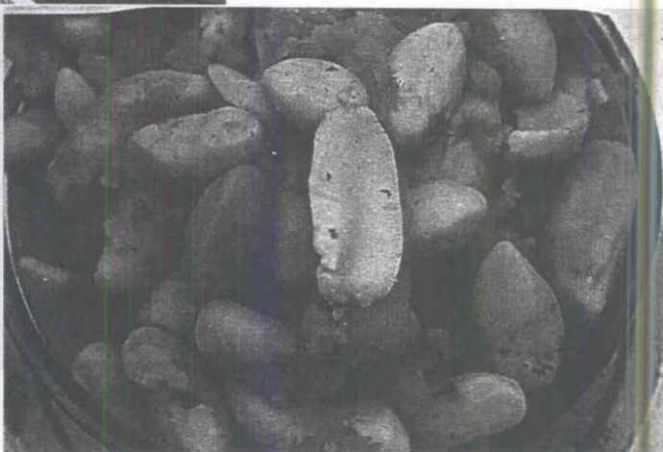
Frutos y semillas

Semilla sin cutícula  
y obtención de masa



Preparación de pasteles  
y puré o naco

Sancocho de chachafruto

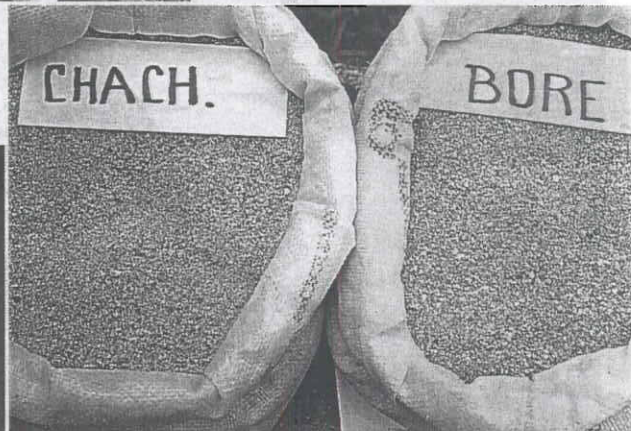


Procesos agroindustriales con chachafruto



Troceado de semilla de chachafruto y tallo de bore

Concentrado de chachafruto y bore



Talla artística en madera de chachafruto del tallador, Maestro Arturo Ibadango





Hojas y vainas de chachafruto para alimentación animal

