



MANUAL DEL CULTIVO

DE

Cacao





CONTENIDO

Generalidades del cultivo	01
Crecimiento y fase de desarrollo	04
Requerimiento de clima y suelo	04
Variedades y clones del cultivo del cacao	06
Propagación del cultivo	20
Establecimiento del cultivo	22
Labores culturales del cultivo	27
Control de plagas y enfermedades	30
Cosecha del cultivo de cacao	33
Beneficios del cacao	34
Secado del cacao	41
Método para el control de calidad	47
Estándares de calidad	49
Selección de los granos de cacao	49
Equipo e implemento para el procesamiento y agregación de valor del cacao	51
Procesamiento tradicional o artesanal	52
Producto semielaborado	53
Alternativa para uso del cacao	53
Acceso a mercado	69
Servicio de apoyo a la cadena	72
Desafío por eslabón	74
Plan de acción	79
Bibliografía	82



GENERALIDADES DEL CULTIVO

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es una planta nativa de Nicaragua. Desde tiempos inmemorables, la expansión en la producción y consumo de Chocolate de cacao, dio renombre al país por sus diversos usos. Se cultiva en los departamentos de Rivas, Granada, Rio San Juan, Matagalpa, Jinotega y la Costa Caribe. El cultivo del cacao requiere de la sombra de árboles especiales, generando un sistema agroforestal que se asemeja al bosque original, que corresponde a un uso adecuado de la tierra, contribuyendo a mejorar las condiciones ambientales y la economía de las familias productoras.

Partes de la planta de cacao

Tallo: El tallo del cacao alcanza una altura de 1.20 a 1.50 metros. Entre los 10 y 18 meses el tallo completa una fase de su desarrollo, pierde su yema terminal y forma una horqueta o verticilo que contiene de 3 a 5 ramas de crecimiento.

Raíz: Su sistema radicular es pivotante y de rápido crecimiento, seis series de raíces secundarias laterales de desarrollo horizontal. En los primeros 20-25 cm de tierra desde el cuello de la raíz.

Hojas: Las hojas jóvenes son pigmentadas y de color que puede variar según los cultivares o clones del verde pálido a rosado y violeta. Son péndulas de consistencia blanda, acompañadas en su base por dos estipulas que se desprenden y caen rápidamente.

Flor: El cacao es cauliflor, es decir que las flores y frutos se forman en el tallo y las ramas maduras. El árbol produce las inflorescencias en pequeños salientes denominadas cojinetes florales. La flor hermafrodita, pequeña (1-2cm de diámetro), pentámera y sostenida por un pedicelo de 1 a 3 cm., con una constricción en su base. Posee cinco sépalos unidos en su base, de color blanco o rosado, con pétalos alternos fusionados a los sépalos. Cada petalo esta formado de un capuchón, cogulla o concha, que cubre las anteras del estambre.



La forma y disposición de las diferentes partes de la flor del cacao ayuda a que la polinización sea entomófila o efectuada por insectos muy pequeños. Sin embargo, se puede hacer manualmente para producir semilla y en un proceso de mejoramiento genético hacer cruces entre plantas. La flor de cacao que no es polinizada se cae a las 48 horas, lo que disminuye la capacidad productiva de la planta. Esta situación se debe a problemas de compatibilidad, deficiencia nutricional y mal manejo del cacaotal.

Fruto: El fruto es sostenido por un pedúnculo, el mismo de la flor original. La mazorca está compuesta de tres partes: el exocarpio o la sección exterior, la capa de en medio o mesocarpio y la capa interior o endocarpio. El mesocarpio es una capa de células semi-lenosas bastante duras. Este carácter es variable, en dependencia del tipo de cacao, usualmente los criollos son muy suaves y los forasteros son muy duros.

Es una mazorca que tiene módulos visibles por los surcos. En su interior presenta cinco hileras de semillas o almendras cubiertas de pulpa o mucílago, de sabor dulce y aroma agradable. El número de semillas por fruto varía en promedio de 20 a 40, en casos excepcionales, alcanzan 50 dependiendo del tamaño de mazorca.

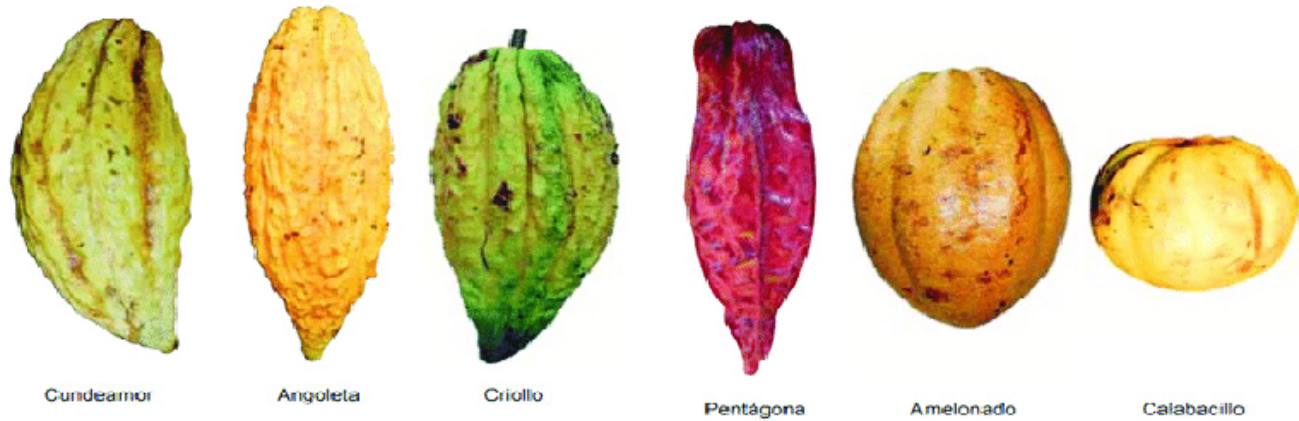
La mazorca madura a los 5 o 7 meses, desde la fecundación. Los clones de cacao se clasifican utilizando caracteres de la mazorca como:

Color del fruto: Antes de la madurez, el color de la mazorca puede ser verde, rojo violeta y verde parcialmente pigmentado de rojo-violeta, según el clon.

Los Forasteros Amazónicos presentan siempre mazorcas verdes. Los Criollos y Trinitarios poseen color rojo o verde. En mazorcas maduras, el color verde pasa a amarillo y el rojo violeta a anaranjado.

Tamaño: Es variable entre 10 a 30 cm de longitud y de 7 a 12 cm de diámetro. El grosor de la cascara es de 1 a 2 cm





Formas: Los frutos por su forma se clasifican en: Angoleta, Amelonado, Cundeamor y Calabacillo. Angoleta: Son mazorcas alargadas, puntiagudas en el extremo, su base angosta con cuello de botella, surcos muy profundos y superficie muy verrugosa.

Mazorca Cuademor: La mazorca es ovalada, puntiaguda en el extremo, base angosta con cuello de botella, surcos profundos y superficie muy verrugosa.

Amelonado: Mazorca regularmente ovalada, redondeada en el extremo, con o sin constricción en la base, diámetro inferior a la mitad de la longitud, surcos poco marcados y superficie lisa o suavemente verrugosa.

Angoleta: Son mazorcas alargadas, puntiagudas en el extremo, su base angosta con cuello de botella, surcos muy profundos y superficie muy verrugosa.

Calabacillo: Mazorca redonda, con diámetro superior a la mitad de la longitud, superficie lisa y surcos poco profundos.

Semilla: La semilla o almendra de cacao tiene forma de haba, con una longitud de 2 a 3 cm, cubierta de una pulpa mucilaginoso de sabor agridulce. El proceso de germinación inicia cuando la mazorca alcanza su madurez fisiológica. El peso varía de 2 a 3.7 gr según la genética del clon.

La longitud de las semillas varía de 20 a 30 mm y de ancho entre 10 a 17 mm. La forma de la semilla también varía mucho desde triangulares, ovoides, alargadas o redondeadas, chatas o aplastadas.

Descripción botánica

Clasificación taxonómica

Reino	Vegetal
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Malvales
Familia	Esterculiácea
Subfamilia	Byttnerioideae
Tribu	Theobromeae
Género	Teobroma
Especie	Theobroma cacao L.

CRECIMIENTO Y FASES DE DESARROLLO

El crecimiento y la producción del cacao están relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva, la temperatura y la humedad deben ser satisfactorias, el periodo vegetativo, época de floración, brotación y cosecha están regulados por el clima.

Etapas	Duración	Características
Vivero: producción de plantas	4 a 6 meses	La planta conserva su tallo joven sin ramificar
Fase de formación del árbol	Trasplante hasta 18 meses	Período de crecimiento: se inicia la ramificación del tallo, se origina chupones basales, aparecen algunas flores las que se caen y algunas producen frutos.
Etapa juvenil	18 meses a 10 años	El árbol crece en altura y aumenta su vigor. La floración y producción de frutas es creciente.
Etapa de plena producción	a) De 18 a 25 años	Los árboles alcanzan una producción estable.
	b) De 25 a 40 años	La producción tiende a decrecer, influye el manejo realizado.
Plantas en estado senil o vejez	Mayor de 40 años	Agotamiento fisiológico del árbol, escasa foliación y color pálido de las hojas, susceptible a plagas y enfermedades, deterioro del tejido productivo, lo que produce baja floración y fructificación. Se debe iniciar el proceso de renovación de los árboles.

REQUERIMIENTO DE CLIMA Y SUELO

El cacao es una especie humbrofila, es decir requiere de sombra para su crecimiento, desarrollo y buena producción.

Precipitación: La cantidad de lluvia adecuada para el cacao está entre los 1,500 y 3,500 mm/año, con una distribución no menos de 150 mm/mes. Se considera como un límite seco para el cacao la isoyeta de 1,220 mm/año, con período seco no mayor de tres meses.

Temperatura: La temperatura que requiere el cacao, está en un rango de 22 a 27° C. por debajo de este rango, la floración se inhibe y los frutos tardan en madurar.

Humedad relativa: Los ambientes húmedos propician el desarrollo de enfermedades. En períodos secos, los suelos con insuficiente reserva de agua pueden satisfacer parte de su demanda de agua, a partir de una humedad relativa (atmosférica) alta y reducir el stress de la planta y evapotranspiración. La humedad relativa no debe ser inferior al 60 por ciento durante el día, sobre todo en la estación seca.

Luz solar: Es otro de los factores ambientales de importancia en el crecimiento, desarrollo y fructificación de la planta. Se conoce que el grado de luz que debe recibir una plantación de cacao está en relación a la disponibilidad de agua y nutrientes presentes en el suelo.

Alta intensidad de luz en suelos pobres sin fertilización agota y matan los árboles de cacao. Se requiere de más sombra en suelo pobres y más luz en suelos fértiles. Zonas nubosas pueden reducir brillo solar de 3 a 4 horas, exigiendo mantener pocos árboles de sombra. El cacao responde bien con cinco horas de brillo solar.

Pendiente del terreno: El cacao se desarrolla y produce bien en terrenos planos y con pendientes hasta de 15%. Es aceptable el cultivo en pendientes hasta de un 30% dependiendo del tipo de suelo sin mantos rocosos cerca de la superficie con el uso de obras de conservación de suelos y agua.

Vientos: Las plantaciones expuestas a vientos fuertes causan defoliación o caída prematura de hojas, debido al efecto secante en el microclima de la plantación, ya que las hojas pierden humedad. En plantaciones donde la velocidad del viento es un poco fuerte y con muy poca sombra, es frecuente observar defoliaciones fuertes. Las cortinas rompevientos de frutales o maderas se deben incluir en el manejo del cacao para reducir estos efectos.

Suelos: Los suelos deben ser profundos para un buen desarrollo radicular, con capacidad para retener agua, porosidad suficiente para permitir la penetración de raíces, la circulación del aire y la adecuada infiltración y percolación del agua.

Los suelos aptos son desde arcillosos hasta los francos arenosos. Las arcillas tienen la facilidad de absorber agua dentro de su estructura cristalina. Los suelos arenosos, aunque poseen buen espacio poroso para la penetración de raíces, carecen de buena retención de agua, razón por la cual no son recomendados para la siembra de cacao en lugares con períodos secos.



Acidez del suelo (PH): El cacao tiene una gran capacidad para adaptarse a diferentes condiciones de acidez. Puede desarrollarse sobre suelos desde muy ácidos con PH inferior a 5, hasta en suelos muy alcalinos con pH superior a 8. Las mejores condiciones se encuentran en suelos con pH de acidez intermedia.

Drenaje y aireación: En general prefiere, los suelos con un horizonte húmico de color oscuro uniforme, con profundidad de un metro o mayor, son suelos bien drenados, con buena capacidad de retención de humedad y con buena aireación. Si la aireación es buena habrá oxígeno para la respiración de las raíces para los microorganismos que descomponen la materia vegetal disponible para la planta de cacao.

Los suelos que debajo del horizonte húmico tienen color rojo o pardo rojizo, son considerados aptos para el cacao. Los colores rojo, pardo y amarillo denotan una oxidación completa del óxido de hierro, por lo cual son indicativos de buena aireación y buen drenaje.



VARIETADES Y CLONES DEL CULTIVO DEL CACAO

Cacao Criollo

Cacao Forasteros (Amazónicos)

Cacao Trinitarios



CACAO CRIOLLO



CACAO FORASTERO



CACAO TRINITARIO

CATIE R1



Características del fruto

Largo cm	17.4
Diámetro cm	9.2
Peso gr	556.7
Color	Anaranjado con sectores amarillos
Forma:	Angoleta-Cundeamor
C. basal	Intermedia
Ápice	Atenuado
Rugosidad	Intermedia
Cantidad de semilla	29

Características de la semilla

Largo:	2.5
Ancho:	0.9
Grueso:	1.2
Forma:	Oblonga
Color:	Purpura intenso

Rendimiento Kg/Ha/año	1.674
Compatibilidad	Auto compatible

Respuesta a enfermedades

<i>Moniliophthora roreri</i>	Moderadamente susceptible
<i>Phytophthora palmivora</i>	Susceptible

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN, Matagalpa, Jinotega y Rio San Juan.

CATIE R4

Características del fruto

Largo cm	18.7
Diámetro cm	9.6
Peso gr	573.7
Color	Amarillo con anaranjado y eventualmente pecas rojas
Forma:	Cundemor
C. basal	Intermedia
Ápice	Atenuado
Rugosidad	Intermedia
Cantidad de semilla	35

Características de la semilla

Largo:	2.5
Ancho:	1.0
Grueso:	1.3
Forma:	Ovada
Color:	Purpura

Características Agronómicas

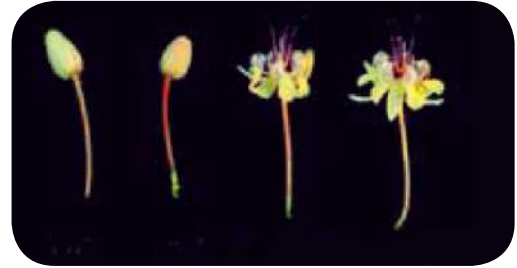
Rendimiento Kg/Ha/año	2.070
Compatibilidad	Autoincompatible

Respuesta a enfermedades

Moniliophthora roreri	Resistente
Phytophthora palmivora	Susceptible

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN, Matagalpa, Jinotega y Rio San Juan.



CATIE R6



Características del fruto

Largo cm	14.3
Diámetro cm	9.5
Peso gr	566.1
Color	Amarillo con anaranjado y eventualmente pecas rojas
Forma:	Angoleta Cundeamor
C. basal	Suave
Ápice	Atenuado
Rugosidad	Suave
Cantidad de semilla	29

Características de la semilla

Largo:	2.6
Ancho:	0.9
Grueso:	1.2
Forma:	Irregular
Color:	Purpura claro

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/ Ha/año	2.363
Compatibilidad	Autoincompatible
Respuesta a enfermedades	
<i>Moniliophthora roreri</i>	Resistente
<i>Phytophthora palmivora</i>	Moderadamente resistente

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN,
Matagalpa, Jinotega y Rio San Juan.

CC 137

Características del fruto

Largo cm 14.9

Diámetro cm 9

Peso gr 416.6

Color Amarillo

Forma: Amelonada-
Angoleta

C. basal Suave

Ápice Atenuado

Rugosidad Suave

Cantidad de semilla 27

Características de la semilla

Largo: 2.5

Ancho: 1.1

Grueso: 0.9

Forma: Ovada

Color: Purpura intenso

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/
Ha/año 1.321

Compatibilidad Autocompatible

Respuesta a enfermedades

Moniliophthora
roreri Moderadamente
susceptible

Phytophthora
palmivora Moderadamente
resistente

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN,
Matagalpa, Jinotega y Rio San Juan.



GS 36UF



Características del fruto

Largo cm	22.32
Diámetro cm	8.30
Peso gr	825.32
Color	Rojo
Forma:	Angoleta
C. basal	Bien Marcada
Ápice	Puntiagudo
Rugosidad	Rugoso
Cantidad de semilla	38.45
Índice	19.26

Características de la semilla

Largo	2.57
Ancho	1.35
Grueso	1.10
Peso Húmedo gr	2.85
Peso seco gr	1.35
Forma	Ovada
Color	Purpura
% Testa	9.35
% Mucilago	55.25
Índice	74.04

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año	745.68
Compatibilidad	ND, Buena habilidad combinatoria

Respuesta a enfermedades

<i>Monilophthora royeri</i>	Tolerante
<i>Phytophthora palmivora</i>	ND

Zona Potencialmente Productivo

RACCN y RACCS

ICS 95

Características del fruto

Largo cm 23.26

Diámetro cm 8.12

Peso gr 936.25

Color Rojo

Forma: Angoleta

C. basal Bien Marcada

Ápice Puntiajado

Rugosidad Media

Cantidad de semilla 38.33

Índice 19.05

Características de la semilla

Largo 2.20

Ancho 1.02

Grueso 1.15

Peso Húmedo gr 2.86

Peso seco gr 1.18

Forma Oblonga

Color Purpura

% Testa 8.58

% Mucilago 45.23

Índice 84.74

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año 1,354.63

Compatibilidad Auto compatible,
Buena habilidad
combinatoria

Respuesta a enfermedades

Moniliophthora roreri Tolerante

Phytophthora palmivora Tolerante

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN, Matagalpa, Jinotega,
Rio San Juan, Rivas, Masaya, Granada y Managua



IMC 67



Características del fruto

Largo cm	22.04
Diámetro cm	7.68
Peso gr	813.28
Color	Verde
Forma:	Angoleta
C. basal	Bien Marcada
Ápice	Agudo
Rugosidad	Lisa
Cantidad de semilla	39.33
Índice	27.05

Características de la semilla

Largo	2.1
Ancho	1.02
Grueso	1.15
Peso Húmedo gr	1.88
Peso seco gr	1.09
Forma	Oblonga
Color	Purpura
% Testa	8.51
% Mucilago	54.45
Índice	84.03

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año	938.53
Compatibilidad	Auto compatible, Buena habilidad combinatoria

Respuesta a enfermedades

Moniliophthora roreri	Susceptible
-----------------------	-------------

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN,
Matagalpa, Jinotega y Rio San Juan

INTA PACAYITA

Características del fruto

Largo cm	14.9
Diámetro cm	9
Peso gr	501.02
Color	Amarillo con pigmentos purpuras
Forma:	Angoleta
C. basal	Intermedia
Ápice	Agudo
Rugosidad	Intermedia
Cantidad de semilla	32
Índice	20.83

Características de la semilla

Largo	2.3 cm
Ancho	0.9 cm
Grueso	1.15 cm
Forma	Ovada
Color	Rosado

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año	1,063.08
Compatibilidad	Auto compatible

Respuesta a enfermedades

Moniliophthora roreri	Tolerante
Phytophthora palmivora	Susceptible

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN, Matagalpa, Jinotega, Rio San Juan, Rivas, Masaya, Granada y Managua



PMCT 58



Características del fruto

Largo cm	13.8
Diámetro cm	8.8
Peso gr	441.1
Color	Anaranjado con amarillo
Forma:	Amelonada
C. basal	Suave
Ápice	Obtuso
Rugosidad	Suave
Cantidad de semilla	37

Características de la semilla

Largo	2.5
Ancho	0.9
Grueso	1.2
Forma	Oblonga
Color	Purpura intenso

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año	1.036
Compatibilidad	Auto incompatible
Respuesta a enfermedades	
Monilophthora roreri	Moderadamente resistente
Phythophthora palmivora	Altamente susceptible

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN, Matagalpa, Jinotega y Rio San Juan

UF 221

Características del fruto

Largo cm	21.11
Diámetro cm	7.25
Peso gr	865.32
Color	Rojo
Forma:	Angoleta
C. basal	Bien Marcada
Ápice	Puntiagudo
Rugosidad	Media
Cantidad de semilla	30.20
Índice	20.12

Características de la semilla

Largo	2.30
Ancho	1.25
Grueso	1.02
Peso Húmedo gr	2.95
Peso seco gr	1.50
Forma	Ovada
Color	Purpura/veteado
% Testa	9.05
% Mucilago	38.22
Índice	66.66

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año	1,158.36
Compatibilidad	Auto compatible

Respuesta a enfermedades

Moniliophthora roreri	Tolerante
Phytophthora palmivora	Susceptible

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN, Matagalpa, Jinotega, Rio San Juan, Rivas, Masaya, Granada, Managua



UF 296



Características del fruto

Largo cm	20.13
Diámetro cm	8.02
Peso gr	650.23
Color	Rojo
Forma:	Amelonado
C. basal	Intermedia
Ápice	Agudo
Rugosidad	Liso
Cantidad de semilla	41.50
Índice	22.95

Características de la semilla

Largo	2.00
Ancho	1.05
Grueso	0.86
Peso Húmedo gr	2.05
Peso seco gr	1.05
Forma	Ovada
Color	Purpura
% Testa	8.56
% Mucilago	45.36
Índice	95.23

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año	856.35
Compatibilidad	Auto compatible

Respuesta a enfermedades

Monilophthora royeri	Tolerante
Phytophthora palmivora	Susceptible

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN, Matagalpa, Jinotega y Rio San Juan

UF 613

Características del fruto

Largo cm 24.62

Diámetro cm 8.13

Peso gr 957.63

Color Rojo

Forma: Angoleta

C. basal Bien Marcada

Ápice Puntigudo

Rugosidad Media

Cantidad de semilla 38.40

Índice 21.88

Características de la semilla

Largo 2.38

Ancho 1.28

Grueso .03

Peso Húmedo gr 2.29

Peso seco gr 1.19

Forma Ovada

Color Purpura

% Testa 8.64

% Mucilago 53.05

Índice 80.65

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año 686.48

Compatibilidad Auto compatible,
Buena habilidad
combinatoria

Respuesta a enfermedades

Monilophthora roleri Tolerante

Phythophthora palmivora Tolerante

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN,
Matagalpa, Jinotega y Rio San Juan



UF 667



Características del fruto

Largo cm	24.15
Diámetro cm	7.90
Peso gr	885.48
Color	Rojo
Forma:	Angoleta
C. basal	Bien Marcada
Ápice	Puntiagudo
Rugosidad	Media
Cantidad de semilla	34.80
Índice	20.83

Características de la semilla

Largo	2.36
Ancho	1.23
Grueso	0.96
Peso Húmedo gr	2.99
Peso seco gr	1.57
Forma	Ovada
Color	Purpura/veteado
% Testa	8.16
% Mucilago	46.86
Índice	72.46

Características Agronómicas

Rendimiento Kg/Ha/año	1,063.08
Compatibilidad	Auto compatible

Respuesta a enfermedades

Moniliophthora roreri	Tolerante
Phythophthora palmivora	Susceptible

Zona Potencialmente Productivo

Zelaya Central, RACCS, RACCN, Matagalpa, Jinotega, Rio San Juan, Rivas, Masaya, Granada y Managua

PROPAGACIÓN DEL CULTIVO

Propagación Asexual: Consiste en la multiplicación de un individuo a través del uso de yemas o secciones vegetativas, lo que origina una nueva planta con idénticas características genéticas a la planta de donde se extrajo la yema utilizada. La planta que se obtiene por este método se le llama clon. El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y organismos que fomentan el cultivo de cacao, promueven el establecimiento de nuevas plantaciones, a partir de plantas clonadas. Ventajas de la propagación asexual:

1. Las plantas conservan sus características genéticas.
2. Su producción es más temprana (precocidad).
3. Producción uniforme de las plantas.
4. Las plantas logran mejor estructura ya que su crecimiento es menor a las que provienen de semilla.

Los métodos de propagación asexual son: la estaca, el acodo y el injerto que es el más utilizado.

Injerto: Este método de propagación es eficiente para el establecimiento de nuevas plantaciones y renovación de cacaotales. Se usa para mejorar el rendimiento al sustituir arboles improductivos, con material genético altamente productivo y tolerante a enfermedades.

Existen tres tipos de injertos:

De pua central, de pua lateral y de parche.
Pasos para realizar el injerto:

1. En la producción de plantas injertadas se establece el vivero de patrones en los meses de noviembre – diciembre. El patrón debe tener al menos 3 meses de edad al momento de la enjertación y se hará en los meses secos de enero a febrero, lo que favorece el prendimiento de las yemas. La planta injertada permanece en el vivero de 3 a 4 meses y estarán listas para el trasplante en los meses de mayo a julio
2. Es necesario saber escoger la vareta de buena calidad durante el periodo de menor floración. Las varetas deben almacenarse con suficiente humedad y un periodo no mayor de 3 días para evitar que se deshidraten.



3. La injertación se debe realizar por la mañana.
4. Desinfectar con frecuencia la navaja con alcohol o cloro para prevenir la contaminación de enfermedades en la enjertación
5. El patrón se prepara eliminando las plantas deformes y las hojas inferiores para facilitar el injerto.
6. En la parte inferior de la cicatriz de los cotiledones se realizan tres cortes o incisiones en forma de U normal o invertida, de 4 a 5 cm de largo del patrón (longitudinal) y un corte a lo ancho, arriba de las dos incisiones, para sacar una lengüeta. El tamaño de la ventana hecha en el patrón debe ser del mismo tamaño de la cascara que tiene la yema, de manera que se acople bien para asegurar un buen prendimiento.
7. La vareta debe tener el mismo grosor del patrón y la yema se extrae mediante dos cortes horizontales y dos verticales. Con la punta de la navaja se levanta la yema y se traslada al patrón, jalando suavemente la corteza o lengüeta hasta introducirla sin tocar la parte inferior. Luego se procede al amarre con cinta plástica de abajo hacia arriba presionándola para evitar la entrada de humedad y cualquier tipo de patógeno.
8. De 17 a 21 días de realizado el injerto se procede a la suelta de la cinta. Una vez prendida la yema al patrón se decapita a 15 a 20 cm por encima del injerto, lo cual estimulara la brotación de la yema.
9. Cuando la yema injertada alcanza una longitud de 15 cm, se realiza un corte en chaflan a 10 cm de arriba del injerto y se aplica una pasta a base de cobre para prevenir infestaciones en la herida.

Propagación Sexual: Es el método más usado debido a su menor costo, fácil manejo y las plantas se establecen en campo en un periodo más corto. La semilla híbrida es el resultado del cruzamiento (polinización dirigida), entre clones seleccionados por sus excelentes características agronómicas, fitosanitarias y organolépticas. Sin embargo, existe un mayor grado de variabilidad genética entre plantas, aun entre descendientes de un mismo fruto.

La propagación con semilla híbrida certificada se hace con mezclas de al menos 10 cruces interclonales, para asegurar la polinización cruzada entre las plantas.



Características que presentan los lotes provenientes de semillas híbridas:

- Precocidad (producción temprana).
- Cierta grado de tolerancia a algunas enfermedades y plagas.
- Potencial genético de producir mayores rendimientos que el cacao común.
- Buen índice de mazorca y semillas.
- Distribución irregular de la producción.
- Fenómeno de incompatibilidad en la mayoría de los híbridos.
- Baja productividad cuando se establece un solo híbrido en el campo.

Preparación de Las semillas híbridas:

- Recolección de las mazorcas polinizadas manualmente.
- Quebrar las mazorcas, extraer las almendras y remoción del mucilago.
- Selección de semillas, eliminando las pequeñas y deformes.
- Desinfección de las semillas sumergiéndolas en una solución a base de cobre.
- Empaque de las semillas en bolsas plásticas con aserrín semi húmedo.
- Se empaca semillas provenientes de 10 a 15 híbridos.

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Siembra de las semillas: La semilla se puede poner a germinar en bancos para su trasplante posterior a bolsas.

Las semillas que no presentan radícula brotada deben sembrarse horizontalmente (acostadas) en el centro de la bolsa a una profundidad de 1 cm si la semilla presenta radícula brotada y se está realizando un trasplante a las bolsas de polietileno, se debe tener el cuidado de colocar la raíz perpendicularmente a la superficie del suelo.

Foto

Preparación del sustrato y llenado de bolsas: El sustrato se prepara mezclando 6 partes del suelo, con 2 partes de arena y 2 partes de abono orgánico (estiércol, gallinaza, lombrihumus, hojarasca o conchas de cacao bien descompuestas).



Utilice bolsas de polietileno de 15 x 20 x 25 cm, perforadas en los costados, la base y con fuelle. Llenar las bolsas con cuidado hasta la mitad, golpear contra el suelo y dejar 2.5 cm del borde superior sin suelo. Luego rellenarlas con una capa de aserrín o afrecho de arroz limpio, aproximadamente 2.5 cm de espesor, para evitar daño a las plántulas por salpique de lluvia.

El sustrato se desinfecta para evitar la propagación de enfermedades fungosas o bacterianas y los insectos del suelo. Se puede hacer uso de agua hirviendo, cal agrícola o productos químicos autorizados como Benomil (BenomilR) a razón de 350 gr/200 lt de agua y Cipermetrina (CypermatR) a razón de 1lt / 200 lt de agua.

El tiempo que permanecen las plantas en el vivero depende de la planificación de las actividades complementarias, la cual no debe exceder los seis meses para evitar que las raíces atraviesen las bolsas.



Pasos para establecer un vivero

- Construir una enramada con materiales propios de la finca, con altura de 1.80 a 2 metros. El tamaño del vivero depende del área de cacao que va a plantar. La semilla se siembra directamente en la bolsa.
- Se debe utilizar la relación de 1,300 semillas–bolsas/hectárea. Se construye en eras de 1.20 metros de ancho por 10 metros de largo y 0.10 metros de alto.
- El vivero debe estar ubicado cerca del sitio de trasplante, con disponibilidad de agua para el riego y cuidados fitosanitarios, fácil acceso y protegido de los animales domésticos.
- El terreno seleccionado debe tener buen drenaje. En situaciones de un drenaje imperfecto hay que construir zanjas o acequias de drenaje para la evacuación del agua.
- Las bolsas se colocan de forma lineal a lo largo de 6 mt y agrupadas en 6 a 8 hileras en dependencia del tamaño de las bolsas y el tiempo que las plantas estarán en el vivero

Manejo de la sombra de un vivero de cacao: La sombra inicial debe ser del 70%. Durante cada mes se recomienda eliminar el 15% y después del tercer mes hay que tratar de mantenerla en un 40%. Un mes antes del trasplante se va reduciendo cada semana hasta dejarla. En la fase de vivero se presentan danos de plagas y enfermedades según la época del año.

Establecimiento de un cacaotal bajo un sistema agroforestal:

Selección del terreno: Se recomienda realizar un reconocimiento del sitio seleccionado para conocer el nivel de fertilidad y limitantes como: mal drenaje, mantos de rocas cerca de la superficie, grados de pendiente.

Normalmente los cacaotales se establecen en áreas de tacotal, barbecho o en áreas que fueron de ganadería. Si la siembra se va a realizar en un área de tacotal se efectúa una selección de árboles para sombra temporal o permanente. Luego se realiza la chapia o socola dependiendo de la densidad del tacotal.

El follaje cortado forma una cobertura que se descompone y se incorpora gradualmente al suelo.

Drenaje del suelo y su mantenimiento

La construcción de drenajes mediante canales superficiales en la preparación del terreno, favorece la aireación del suelo, mejora la estructura y regula el nivel freático alto, esto permite mejor desarrollo de raíces. El cacao no soporta más de 10 días con el cuello de la planta bajo el agua.

Los canales de drenajes pueden ser primarios, secundarios y terciarios. El primario o canal principal puede ser de 0.80 metros de ancho por 0.5 a 1 metro de profundidad, los secundarios tienen la mitad de las dimensiones del primario y el terciario la mitad de los secundarios, ayudan a extraer el exceso de aguas estancadas y conducen suavemente las aguas de las lluvias.

Establecimiento de la sombra: El cacao al momento del trasplante requiere buena sombra para evitar danos por el sol y lograr un buen desarrollo inicial. La sombra puede ser provisional, temporal y permanente.

Temporal: Se utilizan especies de rapido crecimiento como: el Gandul (*Cajanus cajan* L.), Crotalaria (*Crotalaria* spp), Higuierilla (*Ricinus communis* L.) y se siembran entre los surcos del cacao a una distancia de 75 cm entre planta a hileras dobles y a 1 metro del arbol de cacao.

Provisional: Los bananos o platanos (*Musa* sp.), Serocontil (*Senna reticulada* [Willd], Irwin & Banerby), se consideran como sombra provisional y se siembran un año antes entre las calles del cacao. La duración de la sombra puede variar de 2 a 5 años.

Siembra de plantación: La densidad de plantas que se usa en plantaciones de cacao bajo sombra es de 1,100 plantas por hectárea sembradas a 3 x 3 mt en cuadro. En sistemas agroforestales se utilizan otros arreglos de plantación como se presenta en el siguiente cuadro.

El trazado y estaquillado se realizan según el método de siembra, se trazan líneas madres que sirven para orientar la dirección de los surcos, luego el estaquillado se hace para marcar el sitio donde se hace el hoy para la siembra. En terreno plano asegure un buen drenaje y cuando la siembra se hace en terrenos con pendientes mayores a 10%, el trazado se hace en curvas a nivel.



El hoyo para la siembra, se hace según las condiciones del sitio, si es en rastrojo, tacotal o áreas que fueron de pastos. Como referencia tomar hoyos de 30 cm en cuadro, esto ayuda a que alrededor de la planta se vaya acumulando materia orgánica de la descomposición del material vegetativo que se produce en las distintas labores realizadas.

Luego de hoyar, al momento de la siembra se aplica abono orgánico de 10 a 20 libras, se puede complementar al fondo del hoyo con 50 gr de fertilizante completo de la fórmula 12-30-10. Luego se tapa con un poco de tierra (unos dos centímetros), para evitar que las raíces de la planta sufran danos, al estar en contacto directo con el fertilizante.

La siembra de la planta se hace con las siguientes instrucciones: Se toma la bolsa y se corta a una pulgada del fondo, con el fin de eliminar casos que se pueden presentar de raíz doblada en el fondo de la bolsa; luego se coloca la bolsa con la planta de forma vertical al centro del hoyo; se atierra un poco y se procede a eliminar la bolsa haciéndole un corte longitudinal para sacarla con facilidad.

Seguido se termina de llenar el hoyo, con la tierra de la capa superficial, ligeramente compactada alrededor de la planta y se cubre hasta el nivel del cuello



Etapas	Duración	Características
Vivero: producción de plantas	4 a 6 meses	La planta conserva su tallo joven sin ramificar
Fase de formación del árbol	Trasplante hasta 18 meses	Período de crecimiento: se inicia la ramificación del tallo, se origina chupones basales, aparecen algunas flores las que se caen y algunas producen frutos.
Etapa juvenil	18 meses a 10 años	El árbol crece en altura y aumenta su vigor. La floración y producción de frutas es creciente.
Etapa de plena producción	a) De 18 a 25 años	Los árboles alcanzan una producción estable.
	b) De 25 a 40 años	La producción tiende a decrecer, influye el manejo realizado.
Plantas en estado senil o vejez	Mayor de 40 años	Agotamiento fisiológico del árbol, escasa foliación y color pálido de las hojas, susceptible a plagas y enfermedades, deterioro del tejido productivo, lo que produce baja floración y fructificación. Se debe iniciar el proceso de renovación de los árboles.

LABORES CULTURALES DEL CULTIVO

Control de malezas: Las malezas se controlan manualmente cada quince días para reducir competencia por luz, agua y nutrimentos. El cacao en vivero es muy susceptible al daño por herbicidas por lo que no se deben utilizar.

Durante los dos primeros años esta es una de las labores más importantes. Se hace mediante un manejo integrado del cultivo.

Mantener una sombra adecuada en el lugar definitivo de siembra desde antes de sembrar el cacao, previene la incidencia de malezas debido a la intercepción de la luz solar.

Se utilizan coberturas vegetales como el mulch, producto de la poda sombra de cacao y residuos de malezas secas. Las leguminosas de cobertura como el Kudzu (*Pueraria phaseoloides* L.) se pueden sembrar en el área entre los surcos de cacao manteniendo un círculo limpio (rueda) alrededor del árbol.

Fertilización: Aplique una vez al mes cinco gramos por planta de un fertilizante completo (12-30-10 o 15-15-15) en forma circular cerca del borde de la bolsa. Aplicar fertilizante orgánico mediante el uso del lombrihumus, estiércol descompuesto, bocachi, compost, en dosis de 20 gramos por bolsa, por mes. Hacer aplicaciones complementarias con fertilizantes foliares.



Requerimientos de fertilización en kg/ha en base al nivel de fertilidad del suelo para una población de 1400 plantas por ha.

Edad en años	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Manganesio	Azufre
DISPONIBILIDAD BAJA DE NUTRIENTES					
0- 1	40	17	31	9	14
1 - 2	60	26	62	17	29
2- 3	80	34	94	26	43
3- 4	100	43	126	34	57
Mayor de 4	120	51	154	43	71
DISPONIBILIDAD MEDIA DE NUTRIENTES					
0- 1	23	9	14	6	7
1 - 2	40	11	29	9	14
2- 3	57	17	43	14	21
3- 4	71	23	57	18	27
Mayor de 4	86	29	71	23	34
DISPONIBILIDAD ALTA DE NUTRIENTES					
0- 1	11	7	14	6	7
1 - 2	23	7	23	6	7
2- 3	34	10	31	9	9
3- 4	46	14	40	10	17
Mayor de 4	57	17	49	11	23

Podas del cacao: En el cacao se realizan las siguientes podas.

Poda de formación: Tiene como objetivo la formación de horquetas de 3 a 6 ramas primarias las que en adelante soportarán toda la copa del cacao o fronda de ramas secundarias y terciarias, que con el tallo constituyen la parte productiva del árbol donde se van a formar las mazorcas. La poda de formación mantiene un equilibrio del número adecuado de ramas que conforman la copa del árbol. En el segundo y tercer año se eligen las ramas secundarias que van a quedar, hasta formar la copa o fronda del cacao.

La poda se inicia en el vivero eliminando los brotes que salen debajo de la yema apical. Se puede decir que desde 1 ½ mes hasta 2 años hay que cuidar para que el cacao guarde su estructura típica original con su horqueta (verticilo), la cual se expresa a plenitud entre los 10 y los 16 meses



En esta práctica se eliminan ramas entrecruzadas muy juntas y las que tienden a crecer hacia adentro. Es común que ciertas ramas crezcan hacia abajo porque son débiles por falta de sol o por tipo genético como sucede en los criollos, en este caso la poda de formación debe hacerse con despuntes para que se enderecen y para estimular que broten hacia arriba.

Poda de mantenimiento: Se hace en la época seca y comienza desde los 2 a 3 años de edad de la planta, con una poda ligera, ya que las plantas necesitan alimentar a los frutos a través de las hojas. Se eliminan: hijos o chupones que salen en el tronco y ramas primarias, ramas defectuosas, débiles, entrecruzadas, caídas, secas y plantas parasitas. El material cortado que cae al suelo se pica bien y se deja en el centro de los surcos, para que se descomponga y ocurra un reciclaje rápido de nutrientes útiles de las plantas, a la vez facilita las labores de mantenimiento.

Poda fitosanitaria: Se practica desde el vivero eliminando hojas y ramas enfermas. En plantaciones en producción se eliminan las partes enfermas como hojas, ramas, brotes, frutos. El material enfermo eliminado se saca de la plantación y se entierra o se quema para evitar infestación a otras plantas.

Poda de renovación: La renovación de un cacaotal se efectúa cuando las plantas por su edad se vuelven improductivas. Se hace por sustitución de plantas con siembra nueva, mediante poda selectiva en etapas para no maltratar mucho la planta y en plantaciones muy deterioradas con repero de árboles, se corta el tronco a 70 cm de la base del suelo para provocar el ahijamiento y tener vástagos para injertar el material que sustituye a la planta adulta.

Riego: En la época seca se recomienda efectuar un riego diario por las mañanas. Utilice 150 litros de agua para regar las bolsas requeridas para plantar una hectárea de cacao.



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la época lluviosa predominan los daños ocasionados por hongos o bacterias, debido a que las condiciones ambientales son favorables a los microorganismos.

Para evitar la afectación de estos microorganismos se recomienda un manejo integrado con la regulación de sombra, buen drenaje, eliminación y destrucción de plantas enfermas. Las aplicaciones químicas es la última opción, dependerán del nivel de incidencia.

Se usan productos como el Benomil (Benomilo) a razón de 350 gr/200 lt de agua, con adherente da buenos resultados.

En época seca hay baja incidencia de enfermedades, pero se presenta daños por el insecto taladrador del tallo (*Xyleborus* sp), por zompopos (*Atta* sp) y Áfidos. Las plantas atacadas por el taladrador mueren, por lo que deben ser eliminadas y enterradas o quemadas, para evitar la diseminación del insecto. El control se hace con aplicaciones preventivas de insecticidas repelentes como el Neem orgánico y la Cipermetrina. En la época lluviosa predominan los daños ocasionados por hongos o bacterias, debido a que las condiciones ambientales son favorables a los microorganismos. Para evitar la afectación de estos microorganismos se recomienda un manejo integrado con la regulación de sombra, buen drenaje, eliminación y destrucción de plantas enfermas. Las aplicaciones químicas es la última opción, dependerán del nivel de incidencia. Se usan productos como el Benomil (Benomilo) a razón de 350 gr/200 lt de agua, con adherente da buenos resultados.



Plagas del cacao

En La Raíz: Gallina Ciega (*Phyllophaga* sp.), Gusanos cortadores (*Agriotis* sp.), son plagas masticadoras nocturnas que se presentan en áreas donde crecieron zacates (gramíneas). Se alimentan de materia orgánica en descomposición, hacen galerías en el suelo y a su paso cortan raíces de las plantas.



En el Tallo: El *Xyleborus* sp, del orden Coleóptera es la plaga que más daño causa, hace galerías en la madera del árbol lo que causa la muerte de la planta en poco tiempo, sobre todo en plantas de un año.

En cacao adulto se asocia con el Mal del Machete (*Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halstead).

En las Hojas: Son atacadas por insectos cortadores, masticadores y chupadores de los órdenes Crisomelidos (*Diabrotica* spp.), Coleoptera, Lepidopteros como: orugas, enrolladoras de hojas y larvas esqueletizadoras de hojas. Himeoptera como los Zompopos (*Atta* spp.), Abejas negras o Trigonas (*Tetragonisca angustula* Latreille).

En mazorcas: Las ardillas, monos, ratas y el pájaro carpintero, dañan las mazorcas y extraen las almendras. Cuando estos animales se presentan en cantidades grandes, constituyen plagas muy serias.

El uso de insecticidas en cacao es restringido porque disminuye la población de insectos que son indispensables para la polinización.

Enfermedades del cacao

Mazorca negra (*Phytophthora palmivora* Butl.): comienza con una lesión necrótica circular, que luego cambia a un color café chocolate. Cuando el hongo esporula, en la mazorca se puede apreciar como si estuviera salpicada de azúcar, que son las esporangiosporas que contienen las zoosporas las cuales en el microscopio se ven moviéndose con dos cilios o colitas.

Mal de Machete (*Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halstead): Esta enfermedad destruye árboles enteros y se transmite a través de llagas o lesiones causadas por el machete u otra herramienta que lesiona el tronco y ramas de los árboles cuando se realizan labores culturales o por insectos taladradores como el *Xyleborus*.



Bubas o agallas [*Calonectria rigidiuscula* (Berk & Br.) Sacc]: Se caracterizan por un abultamiento y crecimiento anormal de los cojines florales. Aunque se han identificado cinco tipos diferentes de bubas, solamente dos son importantes: la buba de puntos verdes, causada por el hongo *Calonectria rigidiuscula* o *Fusarium rigidiuscula*, y la buba floral, cuyo agente causal se desconoce. Las pérdidas ocasionadas por las bubas son difíciles de evaluar, pero pueden ser grandes debido a que los cojines florales atacados por la enfermedad no forman flores. Las bubas pueden ser la causa de la persistente baja en la producción en muchas regiones cacaoteras.



Control

El mejor control de plagas en cacao es el preventivo, con prácticas culturales como limpieza de malezas, trampas de captura de insectos, podas fitosanitarias, tratamiento a residuos infectados, eliminación por quema o entierro de residuos.

La gallina ciega se controla mediante trampas de luz para capturar chocorrones al inicio del invierno. Para control de enfermedades aplicar cardos bórdele, Thichoderma y Baeuveria bassiana.



COSECHA DEL CULTIVO DE CACAO

En buenas condiciones, el cacao es un cultivo que empieza a producir a los tres años y da mazorcas todo el año dependiendo de la zona de producción y altitud. La cosecha se inicia cuando el fruto o mazorca está maduro. La madurez de la mazorca se aprecia por su cambio de color: algunas de verde pasan al amarillo o de rojo a amarillo anaranjado. Cuando se da la mayor cosecha debe cortarse cada 8 días y en cosecha baja, se corta cada 15 días para evitar que el cacao se sobre madure.

Durante la cosecha, el corte de la mazorca debe hacerse con mucho cuidado para no dañar los brotes de flores ni las mazorcas verdes.

Luego del corte, se realiza la selección de mazorcas separando las buenas de las pequeñas, verdes, sobre maduras, enfermas, picadas o dañadas por animales, estas dan al cacao un sabor amargo o desagradable.

Se procede a la quiebra de las mazorcas, apartando restos de cáscaras, basuras, semillas pequeñas o dañadas. El cacao en baba es trasladado a los centros de acopio, para su debida fermentación y secado.



BENEFICIADO DEL CACAO

El proceso de beneficiado del cacao comprende la fermentación del cacao, secado y almacenamiento, procesos de suma importancia para mantener la calidad del cacao, para su debido procesamiento y transformación.

Fermentación del cacao

La fermentación tiene varios objetivos:

- Separar el mucílago del cacao.
- Fijar el sabor y el aroma.
- Matar el embrión de la semilla.
- Dar al cacao el sabor de chocolate que tanto apetece el consumidor.

La fermentación se da generalmente en cajones de madera, preferiblemente blancas y dulces del tipo roble, laurel, melina, entre otras.

La fermentación ocurre en tres etapas

1. Fase azucarada (descomposición positiva de los azúcares)

Inicia con el cacao lleno de mucílago, recién salido de la mazorca, al comenzar la fermentación se debe verificar la limpieza de las cajas y recipientes para asegurar que las aberturas por donde sale el mucílago estén libres.

Nota: No es aconsejable lavar los recipientes con agua y jabón porque se corre el riesgo de matar los hongos y bacterias que ayudan a la fermentación.

Los cajones de fermentación deben estar en

un lugar protegido del viento y el frío, cubiertos con hojas de musáceas, sacos, cobijas y plásticos, para que la temperatura suba y no se pierda.

Al comenzar el proceso de fermentación el cacao debe tener todo el mucílago, a fin de garantizar que tiene los azúcares necesarios para comenzar el proceso de fermentación.



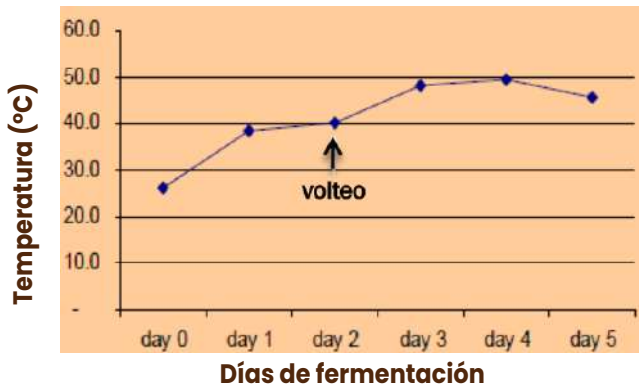
Algunos productores dejan el cacao por varias horas en un saco antes de entregarlo o llevarlo al beneficio.

Mientras esto ocurre el mucílago se escurre y ya no tiene la cantidad de caldo requerida, afectando la calidad final del proceso. Si existe ese peligro, lo mejor sería colocar el cacao en doble depósito: Una bolsa plástica dentro de un saco de fibra plástica (polietileno).

Importante: Por ningún motivo se debe agregar agua al cacao, porque existe el peligro de contaminarlo afectando de esta forma la fermentación con consecuencias graves para el proceso y la calidad final del grano.

2. Fase alcohólica

Esta etapa en la cual los azúcares del cacao en baba se transforman en alcohol, por acción de bacterias y hongos especiales, una vez colocado el cacao en el recipiente donde se va a realizar la fermentación, se debe dejar quieto, por dos días dependiendo de la temperatura de la masa.



Si la temperatura no ha subido lo suficiente y es menor a 31°C se deben verificar las razones. Puede ser que la cantidad de cacao que se requiere para fermentar es muy pequeña o que el lugar donde se colocó el cacao para fermentar es muy frío y ventoso, o bien podría ser que los cajones no fueron bien cubiertos.

Una vez que la temperatura ha llegado a 31°C, el cacao se debe destapar y voltear bien; tantas veces como sea necesario para estar seguro de que se ha aireado suficientemente y que la temperatura se ha uniformizado en todo el cacao.

Al final de esta fase, en control de calidad el cacao tiene un olor fuerte a alcohol, producto de la fermentación de los azúcares, con una temperatura hasta 40°C.

Las pruebas convencionales es con el uso de un termómetro de reloj, corte del cacao y olor.

3. Fase acética (vinagre)

Esta fase es importante, en la cual el alcohol se transforma en vinagre o ácido acético, al tercer día, una vez hecho el primer volteo, las bacterias que crecen en la masa del cacao, por efecto de la reciente aireación, se transforman en otro tipo de organismos que requieren de aire para vivir.



En aspectos de calidad, en este momento la temperatura debe de estar por encima de 40°C a 50°C; si no es así deje quieto el cacao otro día más; después del primer volteo.

Si la temperatura ha subido a este nivel se le debe dar 1 vuelta nuevamente, aireando bien la masa del cacao. Se tapa de nuevo y se deja reposar por un día más, hasta que la temperatura indique el momento de darle vuelta.

A partir de este momento el cacao comienza a sufrir cambios en su coloración y textura, los granos se hinchan y toman un color marrón uniforme.

Después del cuarto día, es recomendable destapar y dar vuelta al cacao. Si se quiere fermentar bien el cacao es importante conseguir un termómetro para controlar la temperatura y graduar los volteos.

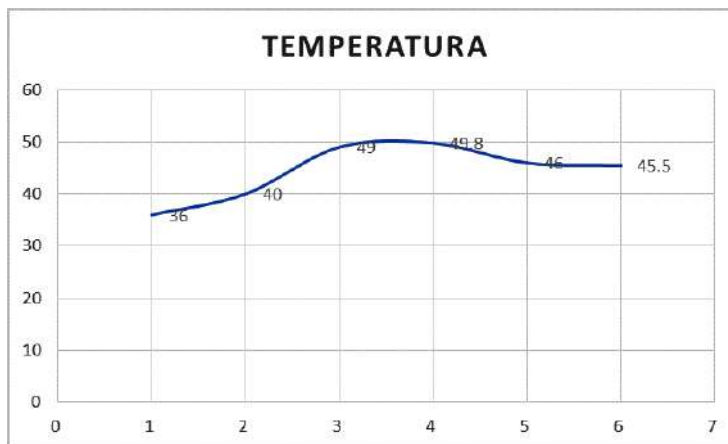
Después del quinto hasta sexto día cuando termina el proceso de fermentación del cacao, es conveniente revisar como ha ocurrido la fermentación, lo cual se hace tomando una muestra de 10 granos que al partarlos longitudinalmente se observa en su interior cambios en la coloración y textura del grano, los cuales adquieren forma arriñonada (hinchada) y el embrión de la semilla se observa muerto, en esta etapa siempre se realizan pruebas de cortes para visibilizar su proceso fermentativo.

Además, en el interior del grano se debe de ver un cambio notorio en los líquidos lo cuales son ahora de color rojizo, parecido al vino o sangre.

Si de los 10 granos 8 presentan esta condición y la temperatura de los granos ha comenzado a bajar a partir del sexto día, se puede dar por concluido el proceso de fermentación y se debe pasar al proceso de secado.

DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6
36°C	40°C	49°C	49.8°C	46°C	45.5°C

DÍAS	TEMPERATURA
DÍA 1	36
DÍA 2	40
DÍA 3	49
DÍA 4	49.8
DÍA 5	46
DÍA 6	45.5



Protocolos para el fermentado de cacao

La calidad del fermentado está de acuerdo a la calidad y cantidad de la baba (Mucilago).

Fermentado por tipo de cacao

- **La Fermentación de Cacao Criollo**, por su característica de contar con poco mucilago y alto contenido de azúcares el proceso de fermentación es rápido, que va de 3 a 4 días, según las condiciones climáticas, realizando el primer volteo a las 24 horas, un segundo volteo a las 48 horas, a las 72 horas inicio proceso de presecado donde aún sigue el proceso de fermentación.

- **La Fermentación de Trinitario**, por su característica de contar con abundante mucilago y medio contenido de azucares el proceso de fermentación es intermedio, que vas de 4 a 6 días, según las condiciones climáticas, realizando el primer volteo a las 24 horas, un segundo volteo a las 72 horas, tercer volteo se realiza a las 120 horas, a las 144 horas inicio proceso de pre secado donde aún sigue el proceso de fermentación.

- **La Fermentación Forasteros**, por su característica de contar con abundante mucilago y alto contenido de azúcares, granos duros, el proceso de fermentación es largo, según las condiciones climáticas así mismo puede variar el día de fermentación.

- **Fermentación de 7 días**, primer volteo a las 24 horas, un segundo volteo a las 72 horas, tercer volteo se realiza a las 120 horas, a las 168 horas inicio proceso de pre secado donde aún sigue el proceso de fermentación.

- **Fermentación de 8 días**, Primer volteo a las 24 horas, un segundo volteo a las 72 horas, tercer volteo se realiza a las 120 horas, cuarto volteo a las 168 horas, a las 192 inicio proceso de presecado donde aún sigue el proceso de fermentación.



Tabla N° 1 Tipos de cacao y fermentación

TIPO DE CACAO	DIAS DE FERMENTO	FRECUENCIAS DE VOLTEO
CRIOLLO	3 A 4 DÍAS	PRIMER VOLTEO A 24 HRS (PRIMER DÍA) SEGUNDO VOLTEO A 48 HRS (SEGUNDO DÍA) INICIO SECADO A LAS 72 HRS (TERCER DÍA)
TRINITARIO	4 A 6 DÍAS	PRIMER VOLTEO A 24 HRS (PRIMER DÍA) SEGUNDO VOLTEO A 72 HRS (TERCER DÍA) TERCER VOLTEO A 120 HRS (QUINTO DÍA) INICIO SECADO A LAS 144 HRS (SEXTO DÍA)
FORASTEROS	7 DÍAS	PRIMER VOLTEO A 24 HRS (PRIMER DÍA) SEGUNDO VOLTEO A 72 HRS (TERCER DÍA) TERCER VOLTEO A 120 HRS (QUINTO DÍA) INICIO SECADO A LAS 168 HRS (SEPTIMO DÍA)
	8 DÍAS	PRIMER VOLTEO A 24 HRS (PRIMER DÍA) SEGUNDO VOLTEO A 72 HRS (TERCER DÍA) TERCER VOLTEO A 120 HRS (QUINTO DÍA) CUARTO VOLTEO A 168 HRS (SEPTIMO DÍA) INICIO SECADO A LAS 192 HRS (OCTAVO DÍA)

Tabla N° 2 Parámetros calidad cacao Nicaragua en grano fermentado

Especificaciones	Clasificación de calidad (porcentaje máximo permitido)			Método de control
	Grado I	Grado II	Grado III	
Tamaño del grano	91 a 100 granos/100g	110 granos/100g	120 granos/100g	Recuento físico de grano
Peso del grano	> 1.05	> 1.05	> 1.05	Pesaje de granos
Humedad	<6%	7%	7%	Medición de la humedad
Fermentación	>85%	70% - 84%	50% - 69%	Prueba de corte
Granos				
Granos con moho interno	1%	3%	4%	Prueba de corte
Granos con moho externo	<8%	8%	8%	Prueba de corte
Granos pizarrosos	Ninguno	1%	3%	Prueba de corte
Granos dañados por insectos	1%	2%	3%	Prueba de corte
Granos germinados	Ninguno	3%	3%	Prueba de corte
Granos planos	2 a 3%	2%	3%	Determinación visual de granos
Granos partidos	1%	1%	1%	Visual
Granos violetas*	2%	----	-----	Prueba de corte

*A definir entre comprador y vendedor.

Tabla N° 3 Parámetros de calidad del cacao fermentado para comercialización cacao certificado

Cacao convencional/UTZ		Cacao Orgánico + UTZ IP	
Parámetros	% de Granos	Parámetros	% de Granos
% Fermentado	80	%Fermentado	80
% Pizarra	0	% Pizarra	0
% Completamente violeta	2	%Completamente violeta	2
% Ligeramente violeta	15	% Ligeramente violeta	15
% Sobre fermentado	3	% Sobre fermentado	3
% Granos no fermentados	0	%Granos no fermentados	0
Defectos físicos		Defectos físicos	
% Moho Interno	3	% Moho Interno	1
% White spot	1	% White spot	1
% Insectos infestación	1	% Insectos infestación	0
% Gemelos	1	% Gemelos	1
% Sin raíz germinativa	1	% Sin raíz germinativa	1
% Germinadas	1	% Germinadas	1
% Arrugadas y aplanadas	2	% Arrugadas y aplanadas	2
% Grano pequeño	2	% Grano pequeño	2
% Quebrados	1	% Quebrados	1
% Grano pelado	1	% Grano pelado	1
% Moho Externo máx.	8	% Moho Externo máx.	8
% índice de semilla (IS) (g, peso/semilla)	> 1.05	% índice de semilla (IS) (g, peso/semilla)	> 1.05
Numero de Semilla en 100 gr	< 95	Numero de Semilla en 100 gr	< 95

Tipos de fermentadores

Cajas de madera tipo Rohan

Uno de los recipientes más usados por el productor de cacao son las cajas de madera tipo Rohan, las cuales consisten en una serie de recipientes de madera que se van colocando una sobre la otra hasta formar pilas (tipo polín), según la cantidad cosechada.

Entre caja y caja se colocan hojas de mu-sáceas o un pedazo de plástico, que impida que la miel (Mucílago) de la bandeja de arriba le caiga a las bandejas de abajo.

Al terminar, todo el conjunto de bandejas se cubre con un plástico para protegerlos del viento y del frío.

Pasado cierto tiempo estimando 2 días, se destapa el conjunto revolviendo con 1 volteo cacao de cada caja con la finalidad



de favorecer la aireación y la uniformización de la temperatura en la mezcla de cacao, la cual se mide con termómetro tipo reloj.

Se vuelve a tapar cada caja, solo que esta vez se debe tener en cuenta que las bandejas que han estado en la parte baja se coloquen en la parte de arriba y las de arriba en la parte de abajo.

Cajones de madera

Cuando la cosecha es mayor, también se puede usar cajones de madera horizontales o en tipo de escalera. Por ejemplo, un cajón de 1m x 1m x 0.8m tiene la capacidad de fermentar unos 14 quintales de cacao en baba (640 kg) de cacao seco (343 kg).



El número de veces que se debe dar vuelta a la masa del cacao, depende del clima del lugar donde se realiza el proceso y la variedad o clon del cacao.

Si la temperatura está por debajo de 28°C, se recomienda reforzar la cobertura de tapado con plástico, se verifica la temperatura 24 horas y si indica 30°C se hace un primer volteo.

SECADO DEL CACAO

Después que los granos han sido fermentados, inicia la disminución de la humedad del grano desde un 60% a un 6% o 7%, para su almacenamiento y comercialización.

Para este indicador se utiliza probador de humedad preferiblemente digital.

Un alto contenido de humedad dará como resultado el crecimiento de moho durante el almacenamiento, por eso es importante el debido proceso del secado después de la fermentación. En caso de tener moho, es catalogado como un grano con calidad deficiente.

El proceso de secado se basa en el movimiento de aire en los granos para ayudar a bajar la humedad interna. El método adecuado de secado es aprovechando la energía solar, pero en regiones donde la cosecha coincide con lluvias frecuentes se utilizan métodos de secado artificial o una combinación de ambos.

A continuación se describe el proceso en diferentes fases:

Presecado

Al salir del proceso de fermentación, los granos de cacao tienen mucha acidez, la cual debe salir del grano por evaporación de forma lenta, los granos deben salir con un porcentaje de fermentación entre un 70% a 75%.

Si el cacao se lleva directamente del fermentador al patio de secado o a la secadora mecánica, se corre el riesgo de que se

forme alrededor del grano una costra dura que evita que salga el ácido del interior del grano.

Por esa razón, es necesario que el primer día de secado se deje el grano en reposo, bien sea en una capa gruesa o en montones, tapado con sacos. Ese día se le debe dar vuelta al cacao 3 o 4 ocasiones hasta que el olor ácido disminuya suficientemente.

El primer día de secado solo se debe exponer al sol por un máximo de dos horas.



Secado del cacao

Durante el secado al sol, los granos se colocan en plataformas de madera en capas de 5 a 7 cm de grueso. Los granos se mueven constantemente para alcanzar un secado uniforme, separar los granos, para que no se peguen entre sí y evitar el crecimiento de moho.

Los tiempos de secado varían según las condiciones climáticas en las zonas, pero el secado inicial debe ser lento de por lo menos 48 horas y mover constantemente los granos. Si el secado queda incompleto, los granos quedan húmedos y pueden desarrollar moho. Si el grano se pasa de seco, la cáscara y el grano se vuelven muy quebradizos.

En los centros de acopio hay túneles de secado. Estos son unas especies de casetas que tienen el esqueleto de madera y están forradas con plástico transparente. El piso del túnel de secado es de concreto para disminuir la humedad del ambiente.

Para construir las bandejas de secado se utilizan tablas de madera de laurel, roble y melina u otras especies de maderas blancas y dulces que no le dejen olores, ni sabores extraños al cacao. El fondo de la bandeja de secado puede ser de madera, malla acerada o plásticas para que deje pasar el aire. Después de la fermentación las semillas de cacao o las almendras pasan directamente al área de secado.

De cada tres quintales de cacao en baba (húmedo) se obtiene un quintal de cacao seco.





Coop CODEPROSA

Planificación para la Fermentación

1. Antes de iniciar el proceso revisar y limpiar el piso del área.
2. Eliminar los residuos de semillas del secado anterior. Con esta labor evitamos la contaminación por insectos y mohos.
3. Si hay presencia de mohos en la superficie interna o externa de la cajilla, se limpia utilizando un cepillo metálico. (No utilice agua).
4. Evitar que alrededor de la zona de secado existan obstáculos a la circulación natural del aire.
5. Realizar drenajes en la zona de secado, garantizando que el agua libre escurra.
6. No se debe ubicar el área de secado cerca de instalaciones donde se generen olores que puedan contaminar el cacao.
7. No ubicar el área de secado cerca de cultivos donde se empleen agroquímicos.
8. Contar con vigilancia o con cercas perimetrales para evitar el robo o la contaminación intencional.
9. Realizar el secado separándolo por cada lote de cacao identificando por certificación y protocolo. Mantener la identificación de la masa de cacao para mantener la trazabilidad.

Tipos de infraestructuras de Secado

Túneles de secado



Consiste en infraestructuras tipo de casetas que tienen el esqueleto de madera y están forradas con plástico transparente o laminas transparentes de policarbonato. El piso del túnel de secado es de concreto para disminuir la humedad del ambiente.

Cajilla Rohan



La caja permite realizar el secado ahí mismo después de fermentadas las almendras exponiéndola gradualmente al sol: 2 horas el primer día, y 2 a 5 horas en los 5 días siguientes hasta alcanzar 7% de humedad, y que esté crujiente como indicador final del proceso de secado. Al final de cada día, las cajas deben quedar bajo techo y sin corrientes directas de aire.

La infraestructura requerida es túneles de secado o casetas de secado que permita la colocación interna de las cajillas, sobre burros de madera o metal, para no tener ninguna afectación de lluvias, rocios y contaminación por moho.

Sistema de secado con Marquesinas

Las marquesinas son sistemas de secado de cacao, bajo el sistema de rieles con cajones de madera que permite el secado del cacao en zonas de alta humedad. En Nicaragua aún no se aplica, sin embargo en zonas de Honduras se pudo conocer la experiencia de productores de cacao.

Cada cajilla tiene una capacidad de 4 quintales de cacao seco con dimensiones de 2.30 metros largo x 2.30 metros de ancho y 15 centímetros de profundidad.



La infraestructura para el sostén de las cajillas es corrediza, bajo un sistema de rieles, el soporte de los rieles deben de elaborarse de concreto y metal, con un largo 27 metros de largo por 15 metros de ancho, seccionados en 5 espacios, donde alcanza aproximadamente 50 cajillas, el sistema cuenta de 5 pisos o carriles, con una capacidad de secado de 1 tonelada (222 quintales de cacao seco), por ciclo de 12 a 15 días.

El proceso de secado es a pleno sol, con un tiempo de 6 a 7 días, en días lluviosos el tiempo de secado se extiende a 12 días, donde las cajillas se despliegan a una zona bajo techo para evitar el contacto con el agua, este tipo de diseño de infraestructura esta acorde a la productividad y capacidad de secado para zonas húmedas.

Métodos de secado artificial

Los métodos de secado artificial son utilizados cuando el clima está muy lluvioso y el cacao no llega al punto de secado que se espera.

Se recomienda el secado del grano a una temperatura inferior a los 80°C, ya que, a mayor temperatura favorece la retención de acidez. El secador artificial está constituido por un área de secado que usa una corriente de aire caliente que se aplica con el cuidado de no producir contaminaciones, sobre todo de humo. Como fuente de calor se puede usar leña, carbón mineral, diesel, gas natural o electricidad.

Horno tipo Samoa



Este tipo de secador es utilizado en las zonas húmedas de Nicaragua como Río San Juan, Zelaya Central, Matagalpa y Las Minas, tiene una cámara central de ladrillos de barro, donde está ubicada la cámara de fuego y sobre ella hay espacio para colocar las bandejas de madera. Adentro de la cámara, el calor circula hacia la cabecera donde sube por una ancha chimenea.

El secado artificial del grano de cacao debe ser lento y bien manejado, realizando remociones constantes y uniformes. Si el cacao se seca muy rápido, el grano adquiere un sabor muy ácido que es considerado como no deseado por los compradores.

El horno se usa cuando el clima está muy lluvioso y el cacao no alcanza al punto de secado.

Método de secado artificial con hornos eficientes, metálicos

La capacidad puede ser de 50, 100 y 150 quintales de capacidad (dos camas de 25 quintales cada una). Se requiere un área de 100m² a 224m² de edificio techado con paredes completas que contengan ventanas que faciliten ventilación de aire, y un portón de acceso y un portón de salida de producto.

Se recomienda instalar láminas traslucidas intercaladas para facilitar la iluminación natural y permitir que la luz solar aporte a evaporar la humedad ambiental. El requerimiento de instalación eléctrica para este sistema es contar con un breaker principal de 75 a 150 amperios y una alimentación monofásica con dos líneas 110v. Se recomienda contar con un transformador propio para evitar las caídas de voltaje. Los costos de adquisición andan entre U\$25,000.00 a U\$60,000.00 dólares americanos.



Secado de guardiolas o secadoras



Este tipo de secador, utiliza un suministro de aire caliente, como fuente de calor puede usar leña, carbón mineral, diesel, gas natural o electricidad.

En el secado artificial la temperatura no debe exceder de los 80°C, la cual se regula por medio de un termostato acoplado a la entrada de aire caliente. Todo el proceso puede durar unas 24 horas, luego de las cuales estará el producto listo para su comercialización.

Importante: ¿Cómo reconocer que el grano de cacao está seco?

Para saber si el cacao está seco se realizan pruebas:

- Medidor de grano que muestra el porcentaje de humedad en el interior del grano.
- Pruebas manuales como agarrar un puñado de granos y frotarlos con las manos, si se produce un sonido seco o chasquido, el cacao está suficientemente seco.
- A la vista el grano seco se ve de color café cenizo.
- Por otro lado, si se parte el grano con la

mano y éste se quiebra fácilmente, se considera que el contenido de humedad es bajo, por el contrario, si el grano se dobla o se siente con consistencia elástica aún falta secado. El secado debe ser controlado para remover la humedad a un ritmo que evite el endurecimiento de la cáscara, es decir, cuando hay un rápido secado del exterior del grano, pero hay una retención de humedad dentro del grano. Para esto es necesario realizar las pruebas de humedad, con un probador manual o electrónico.

4.5 Pasos para el secado del cacao

1. Inicio: La masa del cacao se extiende sobre las plataformas de madera en los túneles para iniciar el proceso de secado. La capa del cacao que se extiende no debe sobrepasar los 5 centímetros de espesor.

2. Primero y segundo día: El grano de cacao solamente se expondrá a la radiación solar directa durante un tiempo de tres (3) horas en las primeras horas de la mañana, para permitir que se evapore el agua libre de la superficie del grano.

3. Tercer día: Puede aumentarse gradualmente el tiempo de exposición solar, permitiendo reducir la humedad interna del grano a un contenido de humedad del 30% aproximadamente.

4. A partir del cuarto día: Al grano de cacao se le puede dar exposición continua a la radiación solar hasta finalizar el proceso de secado con un contenido de humedad final entre el 6% y el 7% aproximadamente.

MÉTODOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

FERMENTACIÓN

1. Prueba de Agua

Materiales y equipos

- Probeta o botella de 1000 ml transparente.
- 1000 ml de agua.

Procedimiento:

Para esta determinación se necesita 100 granos de muestra y se los vierte en una probeta llena de agua, se cuantifica el número de granos que flotan, intermedios y no flotan.

Cálculo:

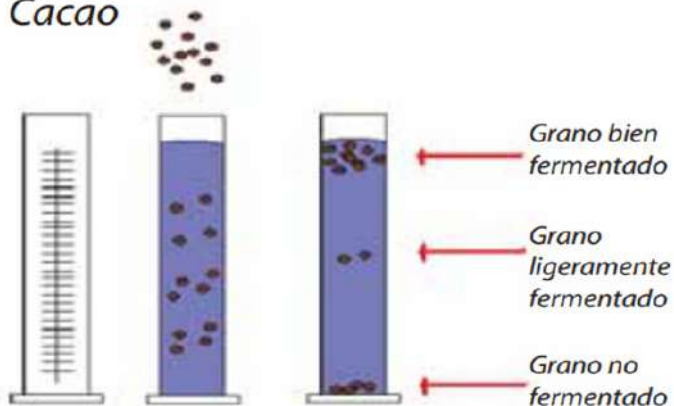
$$\%F = (Nf) \times 100 / 100 \text{ granos}$$

Donde:

%F: Grado de fermentación en %

Nf: Número de Granos que flotan en probeta.

Granos de Cacao



2. Prueba de Corte para fermentación

Materiales y equipos

- Cápsulas de vidrio
- Balanza digital de precisión
- Cuchilla o navaja
- Lámpara fluorescente blanca

Procedimiento:

Hacer un corte longitudinal por la parte central de cada uno de los 100 granos, a fin de exponer la máxima superficie de corte de los cotiledones. Examinar visualmente las dos mitades de cada grano a la luz diurna o bajo una iluminación artificial (lámpara fluorescente).

Contar separadamente los granos defectuosos, es decir, aquellos mohosos, pizarrosos, partidos, violetas, vanos, múltiples, germinados, dañados por insectos, según lo definido y graficado a continuación:

A: Granos Violetas

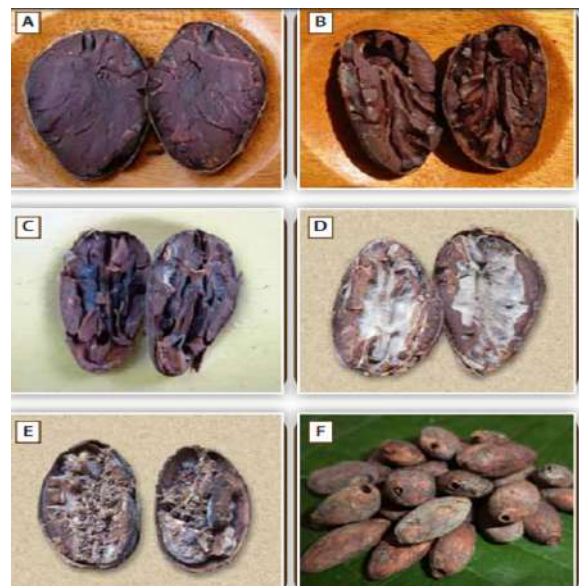
B: Granos ligeramente Fermentados

C: Granos Fermentados

D: Granos germinados

E: Granos Mohosos

F: Granos dañados por insectos



Cálculo:

$$\%F = (Nf) \times 100 / 100 \text{ granos}$$

Donde:

%F: Grado de fermentación en %

Nf: Número de Granos fermentados

$$\text{Grano defectuoso en porcentaje (\%D)} = \%V + \%h + \%Pz + \%G + \%P + \%Va + \%V \times 100$$

- Grano violeta en porcentaje (%V)
- Grano mohoso en porcentaje (%h)
- Grano pizarroso en porcentaje (%Pz)
- Grano germinado en porcentaje (%G)
- Grano partido en porcentaje (%P)
- Grano vano en porcentaje (%V)
- Granos Violetas en porcentaje (%VA)

HUMEDAD Y TEMPERATURA

1. Probador de humedad de Granos



Para la realización de esta prueba se toma una muestra al azar de 100 granos de cacao.

2. Control de temperatura



Termómetro tipo reloj, para la medición de la temperatura en proceso de fermentación °C y °F.

3. Control de temperatura ambiente



Termómetro de pared para control interno y externo de ambiente °C y °F.





Estándares de calidad

- Porcentaje máximo de humedad del cacao para la exportación será entre 6.5 a 7.5%
- El cacao no deberá estar mohoso, cortado, ni infestado.
- Dentro del porcentaje de defectuosos el cacao beneficiado no excederá del 1% de granos
- El cacao se deberá estar libre de: olores a moho, ácido butírico (podrido), agroquímicos, o cualquier otro que pueda considerarse objetable.
- El cacao beneficiado para exportación, deberá cumplir con las normativas establecidas; en cuanto a lo que corresponde a los límites de recomendación de aflatoxinas, plaguicidas y metales pesados.
- El cacao deberá estar libre de impurezas (piedras, palos, otros).



Selección de los granos de cacao

La calidad de los granos de cacao se evalúa de acuerdo a los siguientes criterios:

Buena Calidad de Grano:

- Fermentadas correctamente.
- Granos de tamaño uniforme con un peso en seco de no menos de 1 g.
- Cáscara suelta y sin daños.
- Color claro a oscuro color marrón-rojizo.
- Fácilmente se quiebra, el grano muy frágil.
- La semilla debe tener un buen aspecto exterior, hinchada y gruesa.

- 
- Debe estar libre de mohos.

Mala Calidad de Grano:

- Inmadura y poco fermentado.
- Granos mohosos.
- Color violeta fuerte como resultado de una baja fermentación.
- Granos Pizarra (Planos) y el núcleo firme como resultado de una baja fermentación.
- Granos de cacao infestados por insectos.
- Aspecto plano, verde, pequeño y los granos de cacao en pedazos.
- Germinados los granos de cacao.
- Con olor a jamón debido a una sobre fermentación.
- Olor a humo debido al exceso de secado largo.

La calidad de los granos de cacao depende de ciertos criterios que se determinan mediante el aspecto que presentan los granos de cacao basándose en la fermentación que tenga, el color, la dureza, el olor, etc.





Equipos e implementos para el procesamiento y agregación de valor del cacao

Limpiadora de granos:

Es usado para separar piedras y otros objetos ajenos. Evita que metales, piedras y basura pase al siguiente proceso.

Costo aproximado de la máquina precio US\$ 10,000.00



Clasificadora de granos:

Es usado para separar granos de acuerdo a su peso por gravedad, así mismo separar los defectos de forma rápida y mejorar la calidad del producto.

Costo aproximado de la máquina precio US\$ 12,000.00



Secador y horneadora de granos automática:

Máquina con sistema de distribución de calor que seca yorea el grano de forma uniforme, hasta llevarlo a temperatura de 7%, listo para exportación en grano.

Costo aproximado de la máquina precio US\$ 1,800.00



Máquina peladora:

Peladora de semilla de cacao tostada, construida en acero.

Costo aproximado de la máquina precio US\$ 10,000.00



Tostadora de granos (Café, cacao, otros):

El grano se tuesta en un tambor rotante, a través del cual circula aire caliente, alcanzando temperaturas máximas próximas a los 200°C.

Costo aproximado de la máquina. precio US\$ 12,000.00



Molino de disco (granos, maíz, café, cacao otros)

Molino de discos con eje de acero inoxidable, accionado por un motor eléctrico de 3 HP, con tolva y descarga de acero inoxidable 304 con una capacidad para 100kg/hora de licor de cacao.

Costo aproximado de la máquina Precio US\$ 2,000.00



Prensa hidráulica:

Extractor de manteca de cacao, construida en estructura de perfiles de acero UPN 160, con un cilindro de acero inoxidable de 150mm de diámetro y 300mm de alto. El accionamiento es manual mediante gato hidráulico de 30 toneladas, su capacidad puede alcanzar una producción de 10 litros de manteca por hora. **Costo aproximado de la máquina US\$ 1,500.00**



Conchadora de cacao:

Máquina que amasa y suaviza la mezcla de pasta de cacao. Alcanza una temperatura entre 60 y 75°C según el fabricante. Normalmente es controlada por manipulación electrónica. El conchado mejora la textura, permite que se evapore la acidez y garantiza el buen sabor del chocolate al final del proceso.

Costo aproximado de la máquina US\$ 500.00



Templadora de cacao:

La templadora se utiliza después de la conchadora a fin de bajar la temperatura de la mezcla de chocolate de los 60-70°C que alcanzó hasta 40°C para estabilizar la cristalización de la manteca de cacao. Este proceso es el responsable del brillo, suavidad, sedosidad y textura homogénea del chocolate. **Costo aproximado de la máquina US\$ 400.00**



Procesamiento tradicional o artesanal

Por lo general es muy familiar, y consiste en:

- Tomar el grano luego de fermentado y secado y tostarlo en un fogón de leña o en horno tostado que seca y tuesta.
- Descascarillar a mano el grano ya tostado.
- Moler el grano para obtener una pasta gruesa.
- Por último agregar a esta pasta gruesa azúcar (ya sea 80% cacao y 20% azúcar, 50%-50% de ambos o como se desea el gusto), leche, frutos secos o frutas confitadas en diferentes proporciones dependiendo del caso y refrigerar hasta que se solidifique el chocolate.



Productos semielaborados

Licor o pasta: Es una pasta fluida oscura que se obtiene del cacao a partir de un proceso de molienda.

Manteca: Es la materia grasa del cacao de color ámbar. Se utiliza para cosméticos, mejorar propiedades de chocolates, blancos, oscuros otros.

Torta: Es la parte sólida del licor de cacao, de color oscuro, tiene una textura granulada.



Alternativas para uso de cacao

Se presentan las diferentes opciones de transformar el cacao fino nicaragüense en productos diversos y de fácil elaboración por las familias para emprender o mejorar sus negocios:



Chocolate artesanal



Ingredientes

- 40% (una taza) semillas de cacao
- 40% (una taza) azúcar glas
- 20% (1/2 taza) leche en polvo

Procedimiento

Se tuesta el cacao por 30 minutos a 110°C moviendo constantemente para garantizar un tostado homogéneo, cuando ya esté tostado se procede al enfriado y se retira la cáscara de forma manual.

Seguido se muele el cacao bien fino, varias pasadas (depende del tipo de secado del grano y su calidad, pueden ser de 3 a más pasadas en el molino), hasta obtener una consistencia gruesa (pasta de cacao).

A la pasta de cacao se adiciona el azúcar glas y la leche en polvo, mezclando manualmente hasta obtener la pasta bien fina.

Se vierte la pasta en moldes de silicón o cajilla para hielo, evitando grumos o burbujas de aire, dado pequeños golpes en el molde para asentar el producto dejar enfriar a una temperatura de -10°C por 5 minutos.

Una vez frío el chocolate, se procede a retirarlo de los moldes.

Nota: La azúcar glas se obtiene licuando azúcar refinada hasta reducir las partículas gruesas dejando en polvo fino.

Las opciones pueden ser 50% pasta de cacao y 50% de azúcar, o 75/25, 80/20 etc.)

Chocolate saborizado (con especias)



Ingredientes

- 1 libra de granos de cacao tostado
- 1 libra de azúcar
- 1 libra de leche en polvo

Opciones de especias que puede utilizar:

- 6 vainas de cardamomo
- ½ cucharadita de semillas de anís
- 12 granos de pimienta blanca
- 12 granos de pimienta negra
- 6 rajas de canela
- 10 clavos de olor
- Una raíz pequeña de jengibre deshidratada
- 1 cucharadita de semillas de ajonjolí
- Pisca nuez moscada
- 4 nueces de almendra

Procedimiento

Se prepara la mezcla utilizando combinaciones de las especias de su preferencia, se muele el cacao y las especias bien fino, se pasan en molino varias veces, hasta obtener una consistencia gruesa (**pasta de cacao**).

A la pasta de cacao se adiciona el azúcar glas y la leche en polvo, mezclando manual hasta obtener la pasta bien fina.

Se vierte la pasta en moldes de silicón o cajilla para hielo, evitando grumos o burbujas de aire, dado pequeños golpes en el molde para asentar el producto dejar enfriar a una temperatura de -10°C por 5 minutos.

Una vez frío el chocolate, se procede a retirarlo de los moldes.

Nota: Los chocolates con especias son una especialidad en algunos países árabes.



Pastel de cacao



Ingredientes

- 3 tazas harina
- 1 taza leche con cacao o ya previo elaborado el chocolate
- 1 taza azúcar
- 2 cucharadas vainilla
- 1 cucharada de polvo para hornear
- 1 cucharada bicarbonato
- 1 pizca sal
- 5 huevos
- ¼ de libra de mantequilla
- 6 cucharadas de fécula de maíz

Ingredientes del almíbar

- ½ taza azúcar
- ½ taza agua
- 5 cucharadas de pasta de cacao (receta No.1)
- 1 pizca canela en polvo
- 1 cucharada vainilla
- Ron blanco al gusto

Ingrediente para baño

- ¼ de libra de mantequilla
- ¼ de libra de manteca vegetal
- 2 tazas azúcar glas
- 5 cucharadas de pasta de cacao (receta No.1)
- 2 cucharadas vainilla
- 1 cucharada crema en polvo para café

Preparación de la torta

Primero batir los huevos con el azúcar después incorporar la mantequilla la leche con la pasta de cacao y la vainilla después cernir la harina, polvo de hornear, bicarbonato, sal y la fécula de maíz y batir con la mezcla anterior, dejar reposar 10 minutos, luego hornear la

torta a 180 grados aproximadamente por 40 minutos.

Preparación del almíbar

En una olla colocar el agua, el azúcar, pasta de cacao, vainilla y la pizca de canela, dejar hasta hervir, dejarlo dos minutos se baja del fuego y poner el ron al gusto.

Preparación del baño

Batir la mantequilla con la manteca, una vez todo incorporado se agrega el azúcar glas ya cernida con el cacao y la crema en polvo y vainilla y batir hasta que tenga la consistencia adecuada.

Montaje de la torta

Una vez horneada y enfriada la torta con la ayuda de una espátula se inicia a untar el baño previamente elaborado hasta cubrir por completo la torta y de manera que quede uniforme y prolia la superficie de la torta.

Finalmente se decora con el almíbar debe de estar completamente frio para verterlo en la torta se adiciona la cantidad que desea listo para degustar.



Galletas de cacao



Ingredientes

- ¼ de libra de mantequilla
- 2 huevos
- 2 taza de azúcar moreno
- ½ taza de harina
- 5 cucharadas de pasta de cacao
- 1 cucharadita de polvo para hornear
- 1 cucharadita de canela en polvo
- 1 cucharadita de esencia de vainilla
- 1 pizca de sal

Procedimiento

En un recipiente colocar la mantequilla junto con el azúcar y batir hasta conseguir que se mezclen bien. Luego agregar los huevos de a uno, esencia de vainilla y continuar batiendo.

En otro recipiente mezclar la harina, el cacao, la pizca de sal, la canela y el polvo para hornear. Tamizar y reservar.

Los ingredientes secos previamente tamizados se agregan a la mezcla de la mantequilla y huevos, batir hasta que se integren bien y que no queden grumos, se debe refrigerar para que sea más fácil formar las galletas. Sobre una superficie se espolvorea harina y se extiende la masa y apoyándose de una cuchara sopera para que tengan la misma medida y formar bolitas pequeñas, intentando que queden de tamaño similar. Si quiere hacerlas más atractivas puede utilizar moldes para galletas de diferentes figuras.

Preparar una bandeja para horno con papel para hornear o encerado y colocar las galletas con espacio suficiente entre ellas para que al cocinarse no se peguen. Aplastarlas un poco y dar la forma deseada.

Precalentar el horno a 180°C y hornear las galletas durante 20 minutos. Apagar el horno cuando estén doradas y espolvorear con un poco de cacao en polvo o azúcar glas.



Atol de cacao



Ingredientes

- ½ litro de leche
- 2 cucharadas de fécula de maíz
- 6 rajas de canela
- 3 cucharadas de cacao en polvo
- 3 cucharadas de azúcar

Procedimiento

Se pone a calentar la leche con la canela.

Luego se diluye la fécula de maíz con un poco de leche, agitando constantemente hasta no tener grumos.

Se le añade a la leche, el azúcar y la fécula de maíz diluida con anterioridad, agitando constantemente para que no se pegue o forme grumos, durante unos 3 minutos hasta que de la consistencia de atol.

Se debe refrigerar para que tome se endurezca y después sirva con canela en polvo al gusto.



Rompopo de cacao



Ingredientes

- 1 huevo
- 1 litro de leche
- 1 taza de azúcar
- 4 rajas de canela
- ½ taza de ron blanco o licor de su preferencia
- 2 cucharadas de vainilla
- Ralladura de 1 limón grande
- Nuez moscada al gusto
- ½ taza de pasta de cacao

Procedimiento

En una olla ponga la leche, la pasta de cacao, la canela y ralladura de limón cocinando a fuego medio por 15 minutos hasta que hierva. Si gusta puede retirar la canela o la puede dejar.

Batir el huevo por 10 minutos hasta que forme espuma y agregarle la nuez moscada. Cuando la leche este hirviendo agregar el azúcar. Una vez la leche fría se agrega la yema batida poco a poco y colocar a fuego lento por 15 minutos sin dejar de remover, retirarlo de la cocina e inmediatamente poner en agua bien helada por unos 13 minutos.

Una vez frio agregar el ron y la vainilla y mezclar bien los ingredientes y refrigerar por 24 horas.



Yogurt de cacao



Ingredientes

- ½ litro de leche entera
- ½ taza de pasta de cacao
- 1 yogurt natural pequeño
- Azúcar al gusto

Procedimiento

Calentar la leche hasta que alcance los 85°C, sin que llegue a hervir, después dejar que se enfríe hasta los 45°C.

Mezclar el yogurt natural (simple sin sabor) con la leche removiendo para que se disuelva. Añadir el cacao y el azúcar y remover bien para integrarlo todo. Pasado el tiempo de fermentación de aproximadamente unas 12 horas, colocarlo en la refrigeradora y dejar enfriar completamente para terminar el proceso. Listo para servirse bien frío.



Flan de cacao



Ingredientes

- 1 litro de leche
- 5 cucharadas de flan de vainilla
- 6 rajas de canela
- 4 cucharada / pasta o cacao en polvo

Procedimiento

En una olla diluir el flan con la leche mover constantemente sin que queden grumos, agregar la canela y poner a calentar a fuego medio moviendo constantemente para que no se pegue.

Agregar el chocolate en polvo o pasta de cacao y dejar cocinar hasta que alcance el punto de ebullición. Verter en recipiente y dejar reposar en la refrigeradora hasta que este frío. Desmoldar y servir.

Gelatina de cacao



Ingredientes

- 2 cucharadas de pasta de cacao (receta No.1)
- 3 ½ tazas de agua
- 6 cucharadas de azúcar
- 5 cucharadas de gelatina sin sabor
- 2 latas leche condensada pequeñas (opcional para la decoración)
- 6 rajas de canela

Procedimiento

Disolver la pasta de cacao en 3 tazas de agua y añadir azúcar poner a calentar la mezcla a fuego lento.

En otro recipiente se hidrata con ½ taza de agua la gelatina y se agrega la mezcla anterior. Remover bien la preparación para que se disuelva a la perfección.

Después puedes verterlo en los moldes con los que quieras presentarlos, ya sean grandes o chicos, lo metes al refrigerador un par de horas y estará listo.

Nota: Agregar la leche condensada como decoración y listo para degustarlo.

Mermelada de cacao con frutas



Ingredientes

- 1 ½ libra de fruta (manzanas rojas o se puede sustituir por papaya o piña mediana)
- 1 libra azúcar
- 5 cucharadas de pasta de cacao
- ½ taza de agua a temperatura ambiente
- 1 taza de agua caliente

Procedimiento

Cortar la fruta en trozos y ponerlas en una olla con ½ taza agua, cocinar a fuego moderado hasta que esté blanda, esperar que enfríe un poco y pasarla por la licuadora para reducir a un puré.

En un recipiente colocar el azúcar, la pasta de cacao disuelto en la taza de agua caliente. Batir constantemente hasta que se forme una pasta de consistencia uniforme.

Mezclar el puré de fruta con la preparación de la pasta de cacao, y colocarlo nuevamente en una olla, cocinando a fuego medio por 30-40 minutos, para permitir que el azúcar se caramelicé y se dé el punto de mermelada con el color y el aroma que se desea. Remueva regularmente con una cuchara hasta dar el punto.

Envasar en frascos de vidrio, limpio, seco y previamente esterilizados (hervido en agua por 10 minutos), ponerle la tapa y voltear para que se sellen bien o simplemente conservar en el refrigerador.

El producto empacado se coloca en un lugar fresco y seco, con buena ventilación, sin exposición a la luz directa y sobre anaqueles/estantes. Vida útil 3 meses.



Helado de cacao



Ingredientes

- 2 cucharadas de pasta de cacao
- 2 tazas crema para batir
- ½ litro leche condensada
- Vainilla y azúcar al gusto

Procedimiento

La crema para batir tiene que estar muy fría puesta en refrigeración con anterioridad luego batir hasta que se vea muy espesa y forme picos, mezclar el cacao hasta que no queden grumos adicionar la vainilla y azúcar colocarlo en un recipiente grande y adicionarle la leche condensada y mezclar bien.

Posterior agregar la crema batida poco a poco, preferiblemente en partes y mezclando con una espátula hasta que quede uniforme la mezcla. Vaciar en un molde con tapa o recipiente y poner a congelar.



Dulces de cacao y granos de café



Ingredientes

- ½ taza de granos de café
- ¼ taza de chocolate chipado

Procedimiento

Usar granos recién tostados de café y chocolate con un contenido de cacao de al menos 50% (pasta preparada previamente con azúcar y cacao). Si se quiere granos más dulces, agregar chocolate con más contenido de leche.

Calienta el chocolate a baño maría con la temperatura baja y si es necesario, apaga el fuego. Lo importante es que el chocolate no se sobrecaliente.

Cuando el chocolate esté derretido, agrega los granos de café y revuelve bien hasta que todos estén cubiertos de chocolate. Luego, con mucho cuidado, saca los granos uno a uno y ponerlos sobre el papel encerado para que se sequen y puedan degustarse.



Té de cáscaras de cacao



Ingredientes

- 1 litro agua caliente
- 1 taza de cáscaras de cacao
- Azúcar al gusto

Procedimiento

Calentar el agua hasta hervir, luego agregar las cáscaras de cacao deshidratadas, removiendo constantemente por 5 minutos.

Se deja reposar por 4 minutos adicionales, como una infusión, se le pone azúcar al gusto y listo para tomar.



Licor de cacao



Ingredientes

- ½ taza de pasta de cacao (receta No.1)
- 1 taza de azúcar
- ½ taza de agua
- Ralladura de 1 limón
- ½ litro de leche
- Una pizca de pimienta blanca
- 1 taza de ron blanco o aguardiente

Procedimiento

En una olla grande añadimos el azúcar, la ralladura de limón, pizca de pimienta blanca y el agua, a fuego mínimo y removemos hasta lograr que la mezcla vaya espesando. Nos tiene que quedar una miel ligeramente densa, añadir la pasta de cacao y mover.

Agregar la leche y cocer a fuego lento durante 5 minutos removiendo. Apagar el fuego.

Pasarlo por un colador o filtro para que el resultado sea más fino. Una vez colado y a temperatura ambiente añadimos el ron, si añades el ron estando muy caliente el alcohol se evaporará. Con un embudo vertemos el licor de chocolate casero en una botella o recipiente deseado. Luego refrigerar y degustar.



Licor de crema de cacao



Ingredientes

para el licor

- 1 taza de ron blanco
- 1 taza de leche condensada
- 1/2 taza de pasta de cacao

para la crema

- 1 taza de leche
- 1 cucharada de fécula de maíz
- 3 cucharadas de azúcar refinada
- 3 yemas de huevo
- 1 cucharada de esencia de vainilla

Procedimiento

Preparación de la crema

Colocar en la licuadora la leche, la esencia de vainilla, el azúcar, la fécula de maíz y las yemas de huevo, mezclar hasta combinar homogéneamente todos los ingredientes. Vaciar la mezcla en una olla y cocinar a fuego medio, sin dejar de mover hasta formar una crema espesa. Pasar la crema por un colador y colocar en recipiente tapándola con una lámina de plástico film para evitar que se le forme una costra y refrigerarla por dos horas.

Preparación del licor con la crema de cacao

Vierte en la licuadora la crema fría junto con el ron, la pasta de cacao y la leche condensada, licuar hasta tener una mezcla cremosa.

Conserva el licor de crema de cacao en una botella de vidrio en el refrigerador y agitarlo muy bien antes de servirlo



Jabón de cacao



Ingredientes

- 2 cucharadas de cacao molido y grumoso
- 1 taza de glicerina
- 1/4 taza con café molido usado
- 1 cucharadita de aceite esencial de vainilla
- 1 taza de agua
- 2 cucharadas de aceite de ajonjolí

Procedimiento

En una olla pequeña a fuego medio agregar una taza de agua, colocar un recipiente de metal o vidrio para baño maría y se agrega la glicerina hasta que se derrita, luego se agrega el aceite de esencia de vainilla y remover para unificar la mezcla.

Mientras la glicerina se funde, se agrega el aceite de ajonjolí en spray en los recipientes o moldes de jabón, luego colocar pizca pequeña de cacao en la base de cada uno, agregar la glicerina preparada esperar que enfríe (1 minuto) y así sucesivamente hasta llenar el molde con varias capas, al finalizar deja secar, puede tardar hasta tres horas y finalmente desmoldar. Se puede agregar alcohol en spray en la última capa a fin que elimine las burbujas.

Exfoliante para la piel



Ingredientes

- 1 cucharada de cacao molido (grueso)
- 1 cucharada de aceite de preferencia (oliva, coco, almendras, otros)
- 1 cucharada de azúcar

Procedimiento

Con este exfoliante eliminaremos hasta el más mínimo rastro de piel muerta, refinaremos a fondo nuestra piel y conseguiremos un aspecto más hidratado y terso. Puede ser utilizada en el cuerpo y cara.

Mezclamos primero el cacao y el azúcar, y luego agregamos poco a poco el aceite.

Si desea hacer mayor cantidad, reservarla refrigerada y utilizarla cuando prefiera.

Aceites hidratante de cacao y aceite de coco



Ingredientes

- 5 cucharadas de pasta de cacao
- 3 cucharadas de aceite de coco orgánico
- 1 cucharada de gel de aloe vera
- 2 cucharadas de agua mineral

Procedimiento

Verter la pasta de cacao en un frasco de vidrio y mézclalo con el aceite de coco, aloe vera y agua mineral.

Luego, con la ayuda de una cuchara remover todos los ingredientes durante unos segundos, hasta obtener una pasta homogénea y cremosa.

Finalmente, tapa el frasco y almacénalo en un lugar fresco y oscuro.



Vino de pulpa de cacao



Ingredientes

- 1 litro de agua
- 1 litro de pulpa de cacao
- 1 libra de azúcar
- 1 cucharadita levadura de pan
- 1 chimbomba o manguera de suero

Procedimiento

En una botella de 2 litros poner litro de agua con el litro de baba de cacao, agregar la libra de azúcar y la levadura de pan. Poner en la punta una chimbomba o manguera de suero, poniendo el extremo de la manquera dentro de la botella pequeña de agua (trampa). Dejar fermentar en reposo durante 20 días, hacer 2 trasiegos cada 15 días. Finalmente embazar en botella de vidrio con tapón de corcho.



Sirope de cacao



Ingredientes

- 1 taza de pasta cacao
- 2 tazas de agua
- 1 taza azúcar glas

Procedimiento

Calentar la pasta de cacao y se adiciona el azúcar glas, mezclando manual hasta obtener una pasta bien fina, luego se le agrega el agua, hasta obtener la consistencia de sirope.

Manteca de cacao



Ingredientes

- 5 libras de cacao en granos

Procedimiento

Seleccionar los granos de cacao, ponerlos dos minutos en un recipiente cubierto con agua, esto con el fin que al tostarlos se desprenda más fácilmente la cáscara que recubre las semillas.

Se pone a tostar hasta que la cáscara este crujiente y se comience a desprender, luego descascarar y molerlos hasta obtener la pasta. Tomar la pasta de cacao y prensarlo en una prensa hidráulica con filtro para separar las grasas y los sólidos, hasta obtener la manteca de cacao.

Esta presenta un color amarillo pálido, inicialmente líquido y luego se solidifica cuando se está a temperatura ambiente de unos 25 grados centígrados. Se utiliza para cosméticos y confiterías entre otras.

Torta / polvo de cacao



Ingredientes

- 5 libras de cacao en granos

Procedimiento

Seleccionar los granos de cacao, ponerlos dos minutos en un recipiente cubierto con agua, esto con el fin que al tostarlos se desprenda más fácilmente la cáscara que recubre las semillas.

Se pone a tostar hasta que la cáscara este crujiente y se comience a desprender, luego descascarar y molerlos hasta obtener la pasta de cacao.

Tomar la pasta de cacao y prensarlo en una prensa hidráulica con filtro para separar la grasa y los sólidos, obteniendo la torta de cacao, esta presenta un color oscuro y seco, de textura granulada.



Cocoa en polvo



Ingredientes

- 1 libras de cacao en granos
- 4 libras de azúcar
- 2 libra leche en polvo

Procedimiento

Seleccionar los granos de cacao, ponerlos dos minutos en un recipiente cubierto con agua, esto con el fin que al tostarlos se desprenda más fácilmente la cáscara que recubre las semillas.

Se pone a tostar hasta que la cáscara este crujiente y se comience a desprender, luego descascarar y molerlos hasta obtener la pasta de cacao, agregar el azúcar y la leche en polvo poco a poco y seguir moliendo hasta obtener una textura de harina.



Pectina de la cáscara de mazorca del cacao



Ingredientes

- 5 mazorcas de cacao de unas dos libras cada una

Procedimiento

Seleccionar las mazorcas de cacao que esten en buenas condiciones, de madurez, sin hongos o picaduras de insectos.

Se parte la mazorca con cuidado y se extraen las semillas con la pulpa quedando solamente la cáscara de la mazorca.

Con un cuchillo o pelador se corta la piel de la cáscara externa de la mazorca.

Una vez limpia la cáscara se ponen a coccion con un poco de agua por unos 30 minutos hasta que esten blandas.

Finalmene se dejan deshidratando en un secador hasta que esten a secas y se muelen con un molino hasta obtenr una harina. Contiene vitaminas A y C, y minerales (calcio y magnesio) que le dan esa propiedad espesante y la convierten en un ingrediente excepcional para la cocina.



Mucilago de cacao



El sabor del mucílago es ácido, similar al de frutas como la guanábana o el limón; es ideal para preparar bebidas hidratantes, vinagres, vinagretas, helados, bombones y mermeladas.

Ingredientes

- 5 mazorcas de cacao de unas dos libras cada una

Procedimiento

Recepción de los frutos de cacao.

Se realizó una clasificación de las mazorcas según su estado de madurez y la apariencia física de las mazorcas de cacao, observando que se encuentren libre de enfermedades.

Los frutos de cacao fueron sometidos a un proceso de enjuague con agua clorada en una proporción de 100 ppm.

Se realizó con un cuchillo de acero inoxidable, el corte de la mazorca fue de forma transversal y longitudinal de manera que facilite la extracción de las almendras mucilaginosas.

Para el proceso de recolección del mucílago de cacao se utilizó un lienzo de color blanco de 100 cm, en el cual se colocaron las almendras de cacao y se ejerció presión, con el objeto de extraer el líquido mucilaginoso, el cual se recolectó en un recipiente plástico. Obtenido el mucílago de cacao.



Bebidas hidratantes de mucilago de cacao



Ingredientes

- 1 litro de mucilago de cacao.
- 1/2 libra de azúcar
- 1 litro agua
- 1 pisco de sal

Procedimiento

El proceso de elaboración de la bebida hidratante se inicia inmediatamente luego de la extracción del mucílago, ya que es muy propenso al deterioro por la alta presencia de azúcares.

Eliminación de partículas en suspensión que se encuentren en el mucílago a través de un filtrado empleando un lienzo de tela.

Pasteurización en recipiente de acero inoxidable, a una temperatura de 70 a 75 °C por un periodo de 12 a 15 minutos, para inactivar las enzimas presentes en el mucílago con el objetivo de evitar el pardeamiento enzimático y la eliminación de los microorganismos patógenos.

La adición de los demás componentes de la bebida como el agua, azúcar y sal al, el proceso se realiza a una temperatura de 65 °C, para facilitar el proceso de disolución de los componentes adicionados.

Realizar una segunda pasteurización, con el fin de eliminar e inactivar patógenos presentes, a una temperatura de 80 °C por dos minutos.

Para el envasado de la bebida, enfriar manualmente mediante remoción

constante hasta llegar a 60 °C, de esta manera se evita el desarrollo de microorganismos.
La bebida se almacena en refrigeración a 4 °C.



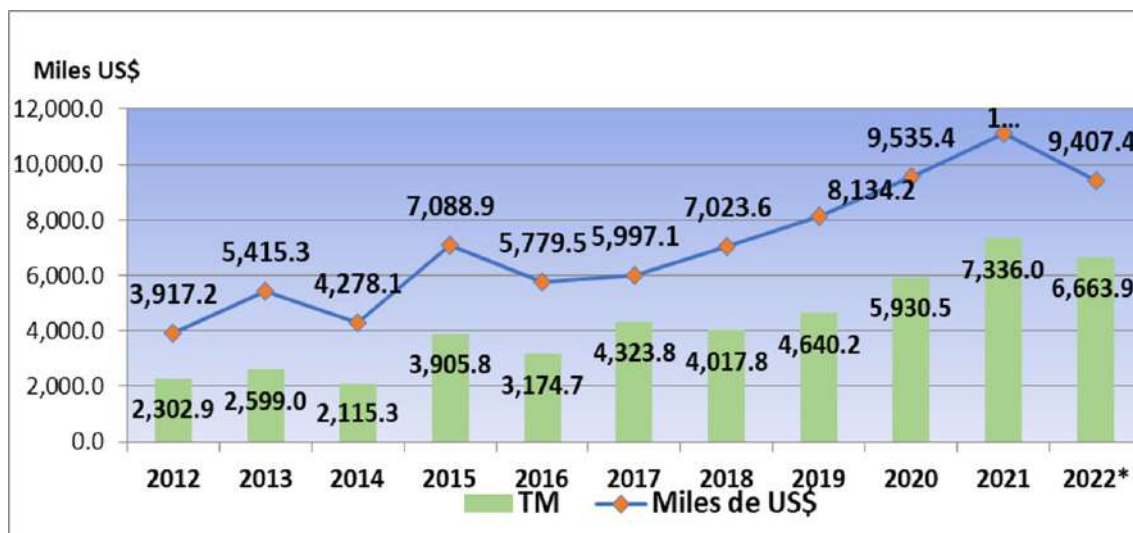
ACCESO A MERCADOS

Mercado Internacional

La mayor parte del volumen de cacao producido en Nicaragua es exportada, las exportaciones entre los años 2012 al 2022 han incrementado en un 189%. De enero a octubre del 2022, se ha exportado 6,663.9 toneladas de cacao y derivados, siendo sus principales países de destinos: Bélgica (56%), Guatemala (13%), El Salvador (13%), Italia, Holanda y Estados Unidos (con 6% cada uno); con un valor total de US\$9.4 millones de dólares.¹¹



Exportaciones FOB de Cacao y derivados, años calendario 2012-2022 por volumen y valor en miles de dólares



¹¹ <http://sicacao.info/antecedentes-e-importancia-del-cacao/>



En un orden descendente, los sitios o lugares donde se realiza la comercialización del cacao, se destacan el mercado internacional (71%), mercado Centroamericano (25%) y consumo interno (4%). Es importante señalar que se comercializa principalmente en granos enteros, con poco valor agregado.

En el comercio externo de primera calidad se incluyen las empresas intermediarias especializadas nacionales e importadoras de cacao, fabricantes de chocolates, agentes comerciales de la cadena de confitería, alimentos y cosmético (Riviana, ARCOR, NESTLE, etc.).

Ritter Sport Nicaragua S.A.: es una subsidiaria del grupo Ritter que apoya el sector cacaotero desde los años 90, empezando en el municipio de Waslala.

Actualmente, la empresa compra a unos 2,600 productores de 23 organizaciones de productores en todos los territorios cacaoteros. Desde hace 2 años la empresa anunció que compra cacao certificado orgánico, UTZ y Fair Trade. Todo el cacao comprado en el país es usado para sus chocolates. Desde hace 2 años ya tienen un chocolate de origen Nicaragua.

Exportadora Atlantic S.A. (ECOM): Trabaja directamente con alrededor de 400 productores en los diferentes territorios cacaoteros con un modelo de compra directa para abastecer sus mercados y sus plantas de proceso. Actualmente usa protocolos con bajos porcentajes de fermentación y secados.

INGEMANN: Empresa de capital danés, empezó como comercializador – exportador de miel y hace unos años adquirió la empresa XOCO para introducirse en el sector de cacao. Trabaja en alianza con organizaciones de productores, con intermediarios o compradores en las zonas de producción y también compra directo haciendo algunas rutas en diferentes territorios como Waslala, Rancho Grande, Nueva Guinea y El Cuá – Bocay. Además, tiene fincas aliadas en varias regiones del país. Trabaja con alrededor de 1,000 productores de cacao controlados y centralizados en su estación de procesamiento en San Benito, Managua.

Comercio externo de segunda calidad: el producto de calidad rechazada por exportadores y cacao rojo sin fermentar. Esta es controlada por operadores comerciantes formales e informales de Guatemala, El Salvador y Honduras.

A nivel comercial, el país es suscriptor de acuerdos internacionales, mejor conocidos como Tratados de Libre Comercio (TLC), con diferentes bloques comerciales: Tratado de Libre Comercio Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana (CAFTA-DR), Mercado Común Centroamericano (MCCA) y el acuerdo de Asociación Comercial con la Unión Europea (AdA), que permite el acceso preferencial de cacao nicaragüense a estos mercados.

Nicaragua es parte de la ICCO, con el Convenio Internacional del Cacao 2001, como miembro Exportador, mediante Decreto Ejecutivo 75-2008 aprobado en noviembre 2008, La Gaceta, Diario Oficial N° 4 del 8 de enero de 2009 y al Convenio Internacional del Cacao 2010 el 17 de julio 2013.

Mercado Nacional

En el comercio interno generalmente se comercializa cacao sin fermentar, comprado a productores por intermediarios locales y mayoristas; pero también incluye una pequeña cantidad de cacao de alta calidad. Mayoritariamente se realiza en el Mercado Guanuca de Matagalpa, Mercado Oriental en Managua, Mercado Mayoreo en Managua, Mercados Municipales de León, Masaya, Granada y Rivas, industrias procesadoras de alimentos artesanales (cereales, policereales, bebidas, chocolate, productos de cosmética).

Nicaragua cuenta con una Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 03-082-08, Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Chocolate y Productos del Chocolate, cuyo objetivo central es promover y regular la calidad el chocolate.



SERVICIOS DE APOYO A LA CADENA

Financiamiento



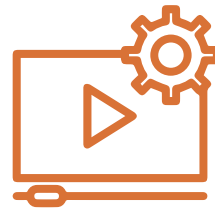
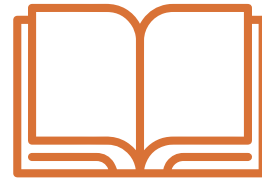
En Nicaragua existen 7 bancos privados comerciales, 1 Banco Estatal de Segundo Piso (Banco de Fomento a la Producción), 2 Financieras y 39 Micro financieras.

Es importante tener en cuenta que los diferentes actores de una cadena de valor tienen distintas necesidades de financiación y que también el acceso a financiamiento varía según los actores.

El gobierno ha desarrollado proyectos como PROCAVAL, PAIPSAN, NICADAPTA, PROGRAMA ADELANTE Y PROCACAO, con los cuales ha capitalizado al productor, asociaciones, cooperativas y emprendedores hasta por monto de C\$ 599,7 millones de córdobas para la adquisición de tecnologías, equipos y maquinarias entre ellas, material genético de alta calidad, jardines clonales, centros de fermentación, centros de secado, equipos para la agregación de valor como conchadora, molinos, temporizadoras y laboratorio para procesamiento y catación.

Gestión del conocimiento

El gobierno promueve la gestión y desarrollo del talento humano, a través del fortalecimiento de capacidades y habilidades en los protagonistas del sector y material informativo.



Hemos elaborado Cartilla tecnológica, desarrollado foros departamentales, congresos nacionales, así como talleres virtuales abordando temáticas sobre producción sostenible, fermentación de cacao, tendencias de agregación de valor, tecnologías para el procesamiento de cacao, calidad de la producción y en la cadena de valor y comercialización de productos a base de cacao.

Así mismo, se han elaborado videos tutoriales que muestran opciones de agregación de valor dirigido a emprendedores y productores que deseen ampliar su cartera de productos a base de cacao.

Se han elaborado cartillas tecnológicas para ser usadas en las escuelas técnicas de campos así como la apertura del primer Centro tecnológico de Cacao ubicado en El Rama, para seguir formado y especializado a los productores.

Todos estos materiales y alternativas de producción, procesamiento, comercialización y organización productiva fortalecen las competencias de los pequeños y medianos productores para el desarrollo, tecnificación y competitividad del rubro cacao.

Se realizan eventos de promoción nacional para el fomento del grano precioso, acompañado por concursos nacionales con el objetivo de promover y fortalecer la cadena de cacao fino nicaragüense.

Organización para la Producción

El Gobierno de Nicaragua, por medio del Ministerio de Economía Familiar, impulsa la Asociatividad y el Cooperativismo en todos los sectores; en la producción, la transformación y la comercialización, constituyéndose en un factor clave para el desarrollo económico del país.

Se ha acompañado con la formación de 106 cooperativas en las que se encuentran organizados 4,667 socios, de estos 2,939 hombres y 1,728 mujeres; quienes se dedican al cultivo y procesamiento del cacao, en Boaco (2), Chinandega (1), Chontales (1), Estelí (2), Jinotega (8), León (2), Madriz (1), Managua (2), Masaya (1), Matagalpa (46), Nueva Segovia (1), Las Minas (13), RACCN (3), Zelaya (5), RACCS (3), Río San Juan (14) y Rivas (1).

De estos se han acompañado con la elaboración de Planes de Gestión Ambiental a 65 cooperativas, con quienes se han realizado 14 encuentros (11 presenciales y 3 virtuales) en los que han participado 109 miembros de los órganos de dirección y gerentes (38 mujeres y 71 hombres).

De igual forma, en el marco de la Estrategia de Granos Preciosos se han desarrollado 104 charlas de fomento organizativo con énfasis en el modelo cooperativo, en las que han participado 192 productores y emprendedores (118 hombres y 74 mujeres), que realizan actividades vinculadas al rubro cacao en Boaco, Carazo, Chinandega, Estelí, Jinotega, Las Minas, Madriz, Managua, Matagalpa, RACCS, Río San Juan, Rivas y Zelaya Central.



DESAFÍOS POR ESLABON

Producción

- Baja productividad del cacao debido a un manejo inadecuado de la plantación, variabilidad del clima y enfermedades.
- Promover certificación de plantaciones para que las organizaciones de productores de cacao obtengan mejor precio.
- Promover el comercio de bonos de carbono capturado por los sistemas agroforestales de cacao.
- Certificación de plantaciones para establecer nuevos plantíos.
- Altos costos de producción y altos costos de envases importados que limitan la producción competitiva de cacao.
- Falta de acceso a financiamiento para mejora de productividad, sistemas de riego, arreglos clonales, entre otros.
- Desconocimiento del rubro cacao, más allá del cacao rojo.
- Organización de la producción local, la cual se encuentra principalmente en la mano de pequeños productores.



Procesamiento

- El cacao lavado se exporta en los países centroamericanos (Guatemala y El Salvador), sin ningún tipo de procesamiento, incluida la fermentación.
- Altos costos de envases importados han limitado la producción competitiva de cacao.
- Formalización de negocios.
- Falta de mano de obra calificada para el procesamiento.
- Acceso a financiamiento para acceso a tecnologías, envases, empaques y presentación de productos.
- Falta de proveedores definidos, que garanticen calidad del cacao.
- Vinculación con otros sectores, como turismo y alimentos.
- Aportar a la construcción de mecanismos y normativas de control que permitan mantener una estrecha interdependencia entre todos los actores de la cadena.



Acceso a Mercado

- Baja competitividad para la exportación, debido a la falta de formalización de los emprendimientos, mano de obra calificada y uso de nuevas tecnologías para la transformación del producto.
- Variabilidad del precio del mercado internacional, incluyendo los costos de los insumos para su cultivo y transformación.
- Falta de acceso a financiamiento, debido a que en su mayoría son pequeños productores que no cumplen con los requisitos de financiamiento que establece la banca privada.
- Uso de tecnología para la comercialización, resistencia al cambio de cultura para la comercialización mediante plataformas digitales.
- Falta de información sobre el mercado y de canales de comercialización.
- Falta de gestión empresarial.
- Fortalecer el trabajo colectivo y la calidad de producto a través del establecimiento de marcas colectivas que brinden mejores oportunidades de crecimiento económico.



En resumen, los principales desafíos del sector se centran en producción, oferta y mercados. A nivel productivo, el promedio de áreas establecidas por productor es muy bajo para salir de la situación de pobreza, sumado a las dificultades en el manejo poscosecha. En la oferta, identificar, mantener y ampliar la base genética del cacao como una de las ventajas competitivas del país y a nivel de demanda, búsqueda de relaciones directas con compradores y armonizar los procesos de atención a los mercados.

Márgenes de comercialización

Los márgenes para los diferentes intermediarios del comercio del cacao dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentran: el tipo de producto, la calidad, la situación actual y la situación futura esperada de la cosecha, la disponibilidad o el número de fuentes de abastecimiento para los productos básicos, el nivel de la demanda y la tendencia de los precios.

Sostenibilidad Financiera de la cadena de valor

El sistema de precio del cacao en Nicaragua está basado en la bolsa de Nueva York. Este precio sirve de referencia para la empresa exportadora que compra los mayores volúmenes de cacao en el país. En 2021, el cacao fino de aroma, exportado por grandes exportadoras y certificado UTZ/RainForest, varió entre 2,600 y 2,800 USD/tn, y el cacao gourmet, destinado a mercados de nichos varió entre 3,600 y 4,500 USD/tn. Durante el año, el precio se fija por la demanda de los compradores de Centroamérica (El Salvador y Guatemala principalmente).

La producción de cacao se ha convertido en un cultivo rentable para los diferentes actores de la cadena de valor. Sin embargo, el margen de ganancia varía en término de valor agregado o formas alternativas de aprovechamiento, industrialización y volúmenes de producción.

Los productores de cacao implementan siste-

mas agroforestales diversificados que incluye siembra de granos básicos, frutales, musáceas, maderables, especies menores y el rubro del cacao como tal, cuando en algunos estudios se hace la rentabilidad de los ingresos y egresos del cultivos sin incluir al sistema agroforestal reflejan ganancias netas bajas, pero si se utiliza en índice de biodiversidad de Shanon, el cual estima la suma de todos los ingresos para cada uno de los componentes del sistema, se obtienen mayores ganancias netas, no solo desde el punto de vista monetario, si no de biodiversidad, de mejora de la calidad del suelo, agua y paisaje.

El incremento de la productividad, la producción y la calidad de cacao bajo sistemas agroforestales es el resultado de estrategias productivas exitosas implementadas por las diferentes instituciones del Gobierno. Esta estrategia ha alcanzado logros en la transformación productiva y transferencia tecnológica al introducir plantaciones injertadas con material genético que actualmente sólo las grandes empresas implementan, plantas injertadas en tubetes, plantas de plátano producidas in vitro, modelos de siembras con arreglos de clones que garantizan la compatibilidad sexual en parcelas de cacao de los protagonistas.

Cuando se estiman los ingresos anuales que obtienen los productores de cacao, identificamos que desde el primer año se obtiene ingresos por montos de U\$1,000 por la comercialización de plantas de musáceas; U\$400 por la venta de frutales a partir del 4 año.

Con respecto al cacao, el precio varía de acuer-



do al mercado destino, estimándose ingresos por U\$1,100 para cacao grano rojo, U\$1,200 para cacao fermentado y cacao orgánico U\$1,780 dólares, a partir del año 4.

Otros ingresos registrados corresponden a la venta de árboles y leña a partir del año 10, por un monto de \$2,270 aproximadamente.

Esto demuestra que el rubro de cacao brinda la oportunidad de generar ingresos, ser rentable y su producción es amigable con el medio ambiente por todos los aportes en biodiversidad de flora y fauna propia de sistemas productivos saludables y ecológicos.

Sostenibilidad ambiental

Según el análisis de la cadena de valor de cacao en Nicaragua, elaborado por Agrinatura para la Comisión Europea, refiere que la sostenibilidad ambiental de la cadena de valor es mixta. Los pequeños productores tradicionales con sistemas agroforestales obtienen mejores resultados, en particular los pequeños productores asociados en cooperativas dado sus mejores rendimientos productivos. Hay perspectivas positivas para los pequeños productores asociados o bajo contrato tanto en términos de productividad como de mejores prácticas agronómicas; lo que permite disminuir su contribución a los impactos medioambientales. En cambio, el desarrollo rápido y recién de los medianos y grandes productores es más preocupante con respecto al tema del cambio de uso de tierra, del uso de agroquímicos y de las consecuencias del riego en el medioambiente (fertilidad, calidad del suelo y recursos hídricos en particular).



PLAN DE ACCIÓN



Estrategias de intervención

De acuerdo con el Plan Nacional de Lucha contra la pobreza y para el desarrollo humano (PN-CL-DH 2022 – 2026), en su lineamiento número 7, plantea más y mejor producción en el campo, desarrollando la agroindustria y el consumo saludable; enmarcados en el fortalecimiento de los programas productivos con orientación a los rubros dinamizadores, potenciales y emergentes.

Así mismo, se promueven las asociaciones público-privadas para desarrollar la agroindustria a mediana y gran escala que permita la salida de excedentes productivos con valor agregado. En este sentido, la Política de Industrialización Sostenible e Inclusiva, tiene el objetivo de transformar de forma evolutiva y acelerada la matriz productiva nacional basada en la agricultura a una fundamentada en el desarrollo (agro) industrial con la participación de empresarios comprometidos con la Nación.

Por lo anterior, esta estrategia se enfoca en fomentar la asociatividad empresarial de pequeños productores del país para trabajar como una empresa de sociedad anónima, especializando de forma diferenciada a la mano de obra en procesos y mejorando sus conocimientos y habilidades en técnicas de producción, gerenciales y de transformación.

En este sentido, el objetivo general es mejorar los procesos de producción y procesamiento del cacao en el país.

PLAN DE ACCIÓN

(ACCIONES PROPUESTAS, RESPONSABILIDADES Y ROLES DE LOS INVOLUCRADOS)

ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN/OBJETIVO GENERAL: Mejorar los procesos de producción y procesamiento del cacao en el país.		
Problemática (Producción)	Acciones	Actores responsables y roles
<ul style="list-style-type: none"> •Baja productividad del cacao debido a un manejo inadecuado de la plantación, variabilidad del clima y enfermedades. •Bajo nivel organizativo de productores de cacao, para que certifiquen sus plantaciones y obtengan mejor precio. 	<ul style="list-style-type: none"> •Fortalecer a los productores en manejo agroecológico, con énfasis en manejo de sombra, manejo del suelo (materia orgánica y nutrición), poda y nutrición de los cacao-tales. •Renovar, rehabilitar y repoblar área vieja, improductiva y mal diseñada con genética productiva y adaptada a la zona. •Implementar nuevas tecnologías basadas en un aumento de la productividad y en mitigar los efectos variantes del clima: riegos en períodos secos, fertilizantes foliares. •Desarrollar planes de gestión ambiental en las cooperativas de cacao. •Fortalecer los procesos de fermentación y secado del cacao. •Promover el comercio de bonos de carbono capturado por los sistemas agroforestales de cacao. •Fortalecer la Asociatividad y el Cooperativismo como elemento de organización productiva a través del cual los pequeños productores, puedan mejorar su producción y productividad. •Impulsar programas para promover la denominación de origen del cacao nicaragüense. •Realizar estudios para identificar alternativas de producción sostenibles dentro del contexto de la agricultura familiar en Nicaragua. •Establecer mecanismo de gobernanza en la cadena de valor que permita dinamizar los procesos en torno a las decisiones que deben de tomar los diferentes actores durante el proceso de la cadena. 	<p>MEFCCA INTA MAG IPSA</p>

ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN/OBJETIVO GENERAL:

Mejorar los procesos de producción y procesamiento del cacao en el país.

Problemática (Procesamiento)	Acciones	Actores responsables y roles
<ul style="list-style-type: none"> •Poca implementación del proceso de fermentación de cacao. •Altos costos de envases importados han limitado la producción competitiva de cacao. •Formalización de productos de calidad. •Falta de mano de obra calificada para el procesamiento de cacao. •Acceso a financiamiento para adquisición de tecnologías de procesamiento de cacao. 	<ul style="list-style-type: none"> •Fortalecer la infraestructura y los protocolos de fermentación, presecado y secado del cacao. •Promover a nivel nacional e internacional la competitividad del cacao fino y de aroma. •Fortalecer las capacidades técnicas para el procesamiento de cacao. 	<p>MEFCCA INATEC MINSA IPSA</p>
Problemática (Comercialización)	Acciones	Actores responsables y roles
<ul style="list-style-type: none"> •Baja competitividad para la exportación, debido a la falta de formalización de los emprendimientos, mano de obra calificada y uso de nuevas tecnologías para la transformación del producto. •Variabilidad del precio del mercado internacional, esto incluye los costos de los insumos para su cultivo y transformación. •Protagonistas no cumplen con los requisitos para optar a financiamiento. •Uso de tecnología para la comercialización, resistencia de los protagonistas al cambio de cultura para la comercialización mediante plataformas digitales. 	<ul style="list-style-type: none"> •Fortalecer a los protagonistas para la promover la comercialización de productos y subproductos a base de cacao mediante el uso de plataformas virtuales. •Fortalecer capacidades a los protagonistas en temas administrativos. •Continuar desarrollando programas de financiamiento con intereses justos. •Fortalecer las capacidades de los actores de la cadena en temas organizacionales. •Desarrollar los emprendimientos mediante la formalización de los negocios; gestión de licencia sanitaria, registro sanitario y de marca, así como las certificaciones correspondientes para incrementar la competitividad en el mercado nacional e internacional. •Apoyar al sector cacaotero con la elaboración de mapas sensoriales que contribuyan a caracterizar la oferta del país, más allá de la clasificación de cacao fino y de aroma. •Fomentar relaciones comerciales más duraderas con compradores dispuestos a pagar precios superiores por ofertas certificadas y que atienden estándares de calidad previamente acordados. •Realizar campañas de promoción del cacao nicaragüense de alta calidad tanto a nivel nacional e internacional estableciendo una marca. 	<p>MEFCCA MIFIC MINSA</p>

BIBLIOGRAFÍA

Banco Central de Nicaragua. Revista de comercio exterior. Cacao.

Comisión Europea. Análisis de la cadena de valor de cacao en Nicaragua. No. 37, Julio 2022.

GRUN, 2022. Plan Nacional de Producción Consumo y Comercio (2022- 2023). Página 153.

GRUN, 2021. Plan Nacional de Lucha contra la pobreza y para desarrollo Humano (2022- 2026).

<https://www.economiafamiliar.gob.ni/websitemefca-mvc/noticia-nicaragua-destaca-apoyo-resiliencia-climaatica-cooperativas-familias-productoras-cacoteras/342>

<https://www.caja-pdf.es/2018/12/04/catalogo-de-clones-de-cacao-fida-grun2018/catalogo-de-clones-de-cacao-fida-grun2018.pdf>

<http://sicacao.info/antecedentes-e-importancia-del-cacao/>

https://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/AreaPrensa/Plan%20Nacional%20de%20Produccion%2C%20Consumo%20y%20Comercio%202022-2023_png.pdf

Instituto Nicaragüense de tecnología Agropecuaria (INTA). Catálogo de clones de cacao, 2018. Ministerio Agropecuario (MAG). Estudio de caracterización y zonificación del cultivo de cacao para el proyecto NICADPTA (2020). Página 47.

Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA). Informe de evaluación final del proyecto NICADAPTA 2021. Página 63 pág.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura (FAO), Análisis sectorial de cacao para el proyecto FOLUR (2021). Página 44.

<https://radiolaprimerisima.com/noticias-generales/destacado/-cacao-nica-recibe-premio-internacional-y-se-posiciona-como-producto-fino/>

<https://www.economiafamiliar.gob.ni/websitemefcca-mvc/noticia-nicaragua-destaca-apoyo-resiliencia-climaatica-cooperativas-familias-productoras-cacoteras/342>

Catalogo_de_las_Mejores_Variedades_de_Cacao_en_Nicaragua_1_INTA.PDF



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!



MINISTERIO DE ECONOMÍA FAMILIAR, COMUNITARIA, COOPERATIVA Y ASOCIATIVA

