



MANUAL MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE CACAO



PROGRAMA NACIONAL DE APOYO
A LA PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DE

CACAO

"Fortaleciendo las capacidades técnicas de nuestros productores y recolectores"

Remmy Rubén Gonzales Atila
MINISTRO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Hugo Janco Colquejanco
DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO
INSTITUCIÓN "SOBERANÍA ALIMENTARIA - MDRyT"

Vladimir Choque Arancibia
RESPONSABLE NACIONAL DEL PROYECTO

Reimpreso Junio 2023

MANUAL
**MANEJO AGRONÓMICO
DEL CULTIVO DE CACAO**



LUIS ALBERTO ARCE CATACTORA

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

PRESENTACIÓN

Con la gestión del Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia, Luis Arce Catacora, se reactivó la inversión pública para impulsar el crecimiento económico y generar nuevas fuentes de empleo. En el marco del Modelo Económico Social Comunitario Productivo, el Gobierno prioriza la inversión pública para impulsar el crecimiento económico del país con la ejecución de programas y proyectos estratégicos de infraestructura y el sector productivo.

De igual forma, el Gobierno fortalece el mercado interno con la redistribución de ingresos para dinamizar el mercado local y apoyar al sector productivo. En tanto, los créditos productivos ascendieron con un incremento de 6 % durante el período. El 37 % se destinó a la industria manufacturera, 24 % a construcción, 24 % al sector de agricultura y 8 % a turismo, en el marco de apoyo al aparato productivo del país.

Por tal razón el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, MDRyT, a través de la Institución Pública Desconcentrada Soberanía Alimentaria, IPDSA, tiene el objetivo institucional de “Coadyuvar en el desarrollo y consolidación de la seguridad y soberanía alimentaria nacional, fortaleciendo los sistemas productivos y organizativos de las unidades familiares campesinas, indígenas y originarias con base comunitaria y promoviendo sistemas integrales agroalimentarios rurales (D.S. 1858/2014 y D.S. 3560/2018”).

La IPDSA a través del proyecto “Fortalecimiento con Asistencia Técnica y Desarrollo de Mercados al Rubro Cacao a Nivel Nacional”, con el objeto de fortalecer las capacidades técnicas y consolidación del mercado del cacao a través del incremento del consumo interno y exportaciones a mercados especiales partiendo de estrategias diferenciadas para el cacao cultivado y el cacao nativo silvestre consolidando la marca país, les presenta el manual Manejo Agronómico del Cultivo del Cacao, cuyo contenido tiene el propósito de orientar a técnicos, productores y recolectores sobre las prácticas agronómicas del cultivo, mantenimiento de islas o rodales, en el marco del respeto a la madre tierra, la producción agroforestal y la seguridad con soberanía alimentaria.



Hugo Janco Colquejanca

**Director General Ejecutivo
Institución Soberanía Alimentaria**

CONTENIDO

1. DISEÑO E INSTALACION DE PLANTACIONES DE CACAO	1
1.1. Densidad de siembra	1
1.2. Trazado y trasplante	2
2. PREPARACIÓN DE TERRENO E INSTALACIÓN DE SOMBRA	2
2.1. Tipos de sombra	3
2.2. Principios de los sistemas agroforestales (SAFs)	3
2.3. Identificación de material genético	4
3. PRODUCCIÓN EN VIVEROS	5
3.1. Preparación de sustrato y llenado de bolsas	5
3.2. Selección de semillas	6
3.3. Siembra en vivero	6
3.4. Injerto	7
3.5. Tipos de injerto	7
3.6. Materiales para injerto	7
3.7. Características de la varetta	10
4. NUTRICION DEL CULTIVO	10
4.1. Fertilización y abonamiento orgánico y convencional	10
4.2. Demanda de nutrientes por edad de las plantas	11
4.3. Recomendaciones generales para aplicar fertilizantes	11
4.4. Estimulación para la floración, cuaje y amarre de frutos	12
5. LABORES CULTURALES	13
5.1. Poda	13
5.2. Control de malezas	16
5.3. Riego	16
5.4. Manejo de SAFs	16
6. REHABILITACION Y MANEJO DEL CACAOTAL	17
6.1. Poda de rehabilitación o renovación	17
7. APROVECHAMIENTO Y MANEJO SOSTENIBLE DE CACAO NATIVO	18
7.1. Planes de aprovechamiento de cacao nativo	18
7.2. Manejo del rodal	18
7.3. Limpieza de las plantas	18
7.4. Recolección	19
7.5. Raleo de árboles que no cumplen su función económica	19
7.6. Organización social para la conservación	19
8. BIBLIOGRAFÍA	21

GENERALIDADES

La producción de cacao en Bolivia se remonta a la época pre colonial. La implementación de los sistemas agroforestales con cacao, data de hace más de 50 años. En 1961 el Instituto Nacional de Colonización introdujo semillas de cacao híbrido de Ecuador, Trinidad y Tobago en la región de Alto Beni (RIMISP-NZAID-El Ceibo 2007, cit. en Bazoberry y Salazar 2008), posteriormente, en 1977, la cooperación internacional inició su apoyo a la entonces cooperativa El Ceibo en la región productora más importante de cacao en Alto Beni; igualmente se impulsó en esos años el cultivo de cacao en el trópico cochabambino.

Actualmente, las expectativas de los productores de cacao en las comunidades se han multiplicado, debido al relativo éxito de algunas experiencias de comercialización. Sin embargo, la posibilidad de realizar un salto del aprovechamiento tradicional a una escala nacional y ha mercados especiales de alta calidad, depende de una combinación de factores, especialmente de la mejora de la calidad del grano y del incremento de volúmenes de producción.

El Programa Nacional del Cacao elaborado en el marco del Plan País del Sector Agropecuario y Rural con Desarrollo Integral 2016 – 2020, Plan de Desarrollo Económico y Social 2016 - 2020 y la Agenda Patriótica 2025, se convirtió en un instrumento de gestión ya dinamizará la economía local con impactos directos e indirectos aportando en la generación de empleo; la base productiva del cacao boliviano es manejada por pequeños productores campesinos, indígenas e interculturales, en una población aproximada de más de 7.500 familias distribuidas en los Departamentos de La Paz, Beni, Cochabamba, Pando y Santa Cruz que producen y recolectan cacao.

En este contexto el Programa ha evaluado aspectos socioeconómicos de los municipios donde se desarrollan las labores productivas del cacao. Se ha levantado información de los indicadores de pobreza de los municipios en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Beni, Pando y Santa Cruz. Asimismo, en el ámbito de la producción comunitaria también se sistematizó información de las unidades productivas agropecuarias, rescatando la información de superficie cultivada y cultivos principales del cacao en Bolivia.



Para el logro de metas y objetivos se elaboró el presente Manual de Manejo Agronómico del Cultivo del Cacao, el cual Ponemos a disposición de los productores y recolectores de cacao de Bolivia; este manual describe todas las prácticas agrícolas del cultivo de cacao con el objeto de orientar, informar, prestar asistencia técnica e inspirar a los productores y recolectores de cacao, modificando de un modo positivo la forma de producir, abastecer el mercado y, en consecuencia, fortalecer a los productores cuya subsistencia depende de ese producto.



**Fig. 1. IPD-SA Programa Cacao.
Productores y recolectores de cacao – equipo técnico**

1. DISEÑO E INSTALACION DE PLANTACIONES DE CACAO

El diseño de la parcela permite una adecuada distribución de las plantas en el terreno, de esta forma se aprovecha cualquier tipo de superficie de terreno. Los sistemas más utilizados son: cuadrado o marco real, rectangular, triangular o tres bolillos y curvas de nivel.

- **CUADRADO O MARCO REAL**

Se aconseja este sistema para terrenos de superficie planas, las distancias más utilizadas son en metros (3m x 3m y 4m x 4m) entre filas y entre plantas.

- **TRIANGULAR O TRES BOLILLOS**

En este sistema las plantas establecidas forman un triángulo con partes iguales. Este diseño es adecuado en terrenos con pendientes.

- **CURVA DE NIVEL**

Este sistema de plantación es ideal para terrenos con pendiente moderada, mayor al 13 %. Las líneas de nivel son curvas perpendiculares a la pendiente, estas líneas se trazan con ayuda de un caballete nivel A.



Fig. 2. IPD-SA Programa Cacao.
Diseño de parcela



1.1 DENSIDAD DE SIEMBRA

Para determinar el número de plantas por hectárea se usan las siguientes formulas:

- Número de plantas para un diseño cuadrado o marco real.

$$N = \frac{S}{A \times B} =$$

Dónde:

N = Número de plantas / S = Superficie (1 ha = 10000 m²)

A x B = Distancias entre plantas

Si establecemos 1 ha de cacao (10000 m²) con una distancia de 4 x 4 metros entre plantas (16 m²) ¿Cuántas plantas son?



Reemplazando la formula.

$$N = \frac{10000 \text{ m}^2}{4\text{m} \times 4\text{m}} = 625$$

- Número de plantas para un diseño de tres bolillos.

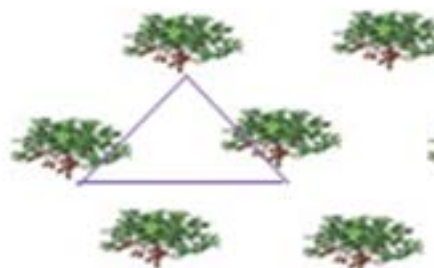
Dónde:

$$N = \frac{S}{A \times B} \times 1.154 =$$

N = Número de plantas / S = Superficie (1 ha = 10000 m²) / A x B = Distancias entre plantas
1.154 = factor que se usa en el trazado

Reemplazando la formula.

$$N = \frac{10000 \text{ m}^2}{4\text{m} \times 4\text{m}} \times 1.154 = 625$$



1.2 TRAZADO Y TRASPLANTE

Para el trazado se usará como base el triángulo rectángulo de 3x4x5; se traza una línea marcando los 3m., dejando dos jalones (estacas) de madera (A y B) como señal, se traza una segunda línea perpendicular a la primera, formando un ángulo de 90 grados. (debe medir 4m.), luego se mide la distancia de los dos últimos jalones que devén tener 5m. de separación (C). Hasta obtener la medida señalada.

Para dimensiones del hoyo es recomendable una apertura de 40 x 40 cm (ancho y profundidad), al terminar el trasplante se debe tener cuidado de no dañar las raíces y hojas; así mismo presionar la tierra para fijar el plantín de cacao evitando bolsas de aire entre las raíces.

2. PREPARACIÓN DE TERRENO E INSTALACIÓN DE SOMBRA

La actividad consiste en preparar el área donde se va instalar la plantación del cacao. El chaqueo debe hacerse dejando plantas que puedan servir como sombra temporal y/o permanente, especialmente se debe conservar las leguminosas; es decir trabajar con sistemas agroforestales.



Fig. 3. IPD-SA Programa Cacao. Terreno para la siembra de cacao con preferencia en SAF

2.1. TIPOS DE SOMBRA

a) Sombra Temporal

Protege el cultivo de cacao en los tres primeros años y es importante porque en esta etapa requiere mayor protección de los rayos del sol y del viento. Es recomendable establecer la sombra temporal 6 meses antes de la siembra del cacao.

Cultivos aptos recomendados para sombra temporal son: Maíz (*Zea mays*), Plátano (*Musa sapientum*), Yuca (*Manihot esculenta*), Banano (*Musa paradisiaca*)

b) Sombra permanente.

La sombra definitiva proporciona protección a las plantas de cacao, durante toda su fase productiva, contra los efectos de la radiación solar intensa y acción directa de los vientos, permitiendo condiciones ambientales estables. Para la sombra permanente se recomienda árboles que:

- Pertenezcan a la familia de las leguminosas, porque estas mejorarán el suelo.
- Altura mayor que la del árbol de cacao.
- Su sistema de ramificación sea amplio y fuerte.
- Posean cierta resistencia a plagas y enfermedades.
- Sus raíces sean profundas y no compitan con las de cacao.
- El establecimiento es recomendable realizarlo un año antes de la siembra del cacao.
- Cultivos aptos recomendados para sombra permanente son: Mara (*Swietenia macrophylla*), Ceibo (*Erythrina poeppigiana*), Quina quina (*Myroxylon balsamum*) entre otros.

2.2. PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES (SAFS)

El Sistema Agroforestal (SAF) es la forma de usar la tierra, que implica la combinación de diversas especies forestales, en tiempo y espacio, con especies de importancia económica, protegiendo es sistema. Los SAFs benefician de la siguiente manera:



Fig. 4. IPD-SA Programa Cacao.
Parcela SAF

- Preservar la Biodiversidad.
- Diversificar la producción.
- Aumenta los niveles de MO al suelo.
- Fija el nitrógeno Atmosférico.
- Modifica el microclima
- Protección de los suelos contra la erosión y la degradación.
- Ser tolerantes a plagas y enfermedades como mazorca negra, escoba de bruja y monilia.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL GENÉTICO

a) CARACTERÍSTICAS DE PATRÓN

Los patrones (planta madre) deberá tener raíz, tallo y hojas bien desarrollados, siendo estas resistentes a enfermedades.

b) CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA MADRE

N°	Variabes	Parámetros
1	Número de mazorcas/árbol/año	≥ a 45 mazorcas
2	Número de semillas por mazorcas	≥ a 23 semillas
3	Índice de mazorca (para 1 kilogramo de cacao seco)	12 a 25 mazorcas/planta
4	Índice de semilla/grano seco	0,8 a 2,5 gramos/semilla promedio
5	Rendimiento de cacao seco Kg/árbol/año mayor a 1 Kg.	≥ 0,41 kilogramo/ planta
6	Grado de reacción a Moniliasis	Tolerante (1 a 10 %)
7	Grado de reacción a Escoba de bruja	Tolerante (1 a 10 %)
8	Grado de reacción a Mazorca Negra	Tolerante (1 a 10 %)
9	Tipo de material genético	Hibrido o clon
10	Épocas de producción	Tempranera (Febrero a Abril) Intermedia (Mayo a Julio) Tardía (Agosto a Octubre) Plantas de producción anual

Origen: Subproyecto Selección de material genético de cacao con alto rendimiento y tolerante a la monilia en los municipios de Alto Beni y Palos Blancos, 2016 citado por INIAF 2023.

c) PRECOCIDAD

Son aquellos árboles que inician su producción a temprana edad.

d) ADAPTABILIDAD A LAS CONDICIONES DE LA ZONA

Antes de utilizar material genético de otras partes debemos seleccionar aquellos que son propios de la región donde se quiere realizar el nuevo establecimiento, ya que éstos se encuentran adaptados a las condiciones de precipitación, temperatura y suelos de la zona.

e) TOLERANCIA A PLAGAS

La planta a multiplicar deberá garantizar la sanidad vegetal, ya que algunas enfermedades pueden transmitirse, como la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), la antracnosis

(*Colletotrichum gloeosporioides*) y las agallas (*Fusarium decemcelulare*).

Se recomienda que las plantas de cacao a propagar deben presentar las siguientes características:

- Las mazorcas deben ser grandes, con cáscara delgada.



Fig. 5. IPD-SA Programa Cacao.
Planta Madre de la Comunidad Santísima Trinidad
Municipio Villa Tunari

3. PRODUCCIÓN DE VIVEROS

Para obtener buenas plantas vigorosas es necesario establecer un vivero cerca de las comunidades, capacitarse en el manejo y propagación de semillas.

Es importante seleccionar plantas por su alto rendimiento, tamaño, contenido de grasa, sabor, aroma; resistentes a las plagas y enfermedades, para luego propagarlos en viveros, garantizando la sanidad e inocuidad de nuestros plantines a través de productos orgánicos que pueden ser utilizados como el té de estiércol, abonos orgánicos y otros.



Fig. 6. IPD-SA Programa Cacao.
Vivero Sindicato Sucre
Municipio Puerto Villarroel

¿QUÉ ES UN VIVERO?

Es una infraestructura realizada en una superficie de terreno con todas las condiciones adecuadas como: protección, sombra y riego, para la propagación y desarrollo de las plantas ya sea cacao u otras especies hasta que sean trasplantadas en terrenos definitivos (lote agrícola).



Fig. 7. IPD-SA Programa Cacao.
Comunidad Los Angeles
Municipio Entre Ríos

3.1. PREPARACIÓN DE SUSTRATO Y LLENADO DE BOLSAS

La preparación del sustrato será elaborada con materiales del lugar como: chala de arroz, aserrín, tierra vegetal (negra), que se encuentra en la primera capa superficial, tierra corriente del lugar y arena, estiércol de animal descompuesto, fibra de coco y perlita; este sustrato debe ser de textura liviana, con buena porosidad y capacidad para retener humedad, que no contengan terrones, piedras y raíces, por lo que debe ser rica en nutrientes.

% TIERRA NEGRA	% ESTIÉRCOL DE ANIMAL (DESCOMPUERTO)	% DE TIERRA CORRIENTE DEL LUGAR	% ASERRÍN EN DESCOMPOSICIÓN	% ARENA	% PERLITA	% CHALA DE ARROZ CARBONIZADO	% FIBRA DE COCO	% PORCENTAJE
30	10	60	-	-	-	-	-	100
45 a 35	-	-	45 a 55	10	-	-	-	100
-	20	-	-	-	5	65	10	100

Para el llenado se utiliza bolsas de polietileno de un tamaño recomendado de 27 x 13 cm., con 6 a 8 perforaciones bien espaciadas, que permitan el buen drenaje del agua. El tamaño de la bolsa dependerá del tiempo que permanezca en el vivero.

3.2. SELECCIÓN DE SEMILLAS

Se debe recolectar las mazorcas de plantas madres de cacao (de alto rendimiento), que sean resistentes a plagas y enfermedades, preferiblemente de frutos maduros y sanos que crezcan en el tronco del árbol. Una vez partida la mazorca (desconchado) se selecciona la semilla de la parte media, descartando los extremos.

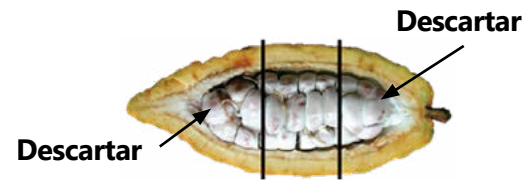


Fig. 8. IPD-SA Programa Cacao. Selección de la semilla

3.3. SIEMBRA EN VIVERO

Siembra directa.

En la siembra tradicional se utiliza la semilla directamente de la mazorca, sembrándola incluso con el mucilago. Se coloca la parte ancha u ombligo orientado hacia abajo para que este germine de manera recta.

Se debe cubrir las macetas con aserrín descompuesto, protegiendo la semilla de salpicaduras de riego y evitar el crecimiento de malezas.



Fig. 9. IPD-SA Programa Cacao. Siembra directa de semilla de cacao en vivero en Municipio Baures



Fig. 10. IPD-SA Programa Cacao. Quebrado o desconchado del fruto y semilla de cacao en Municipio San Borja

Preparación de las semillas con pre-germinación y siembra.

Para obtener las semillas de cacao, la mazorca debe abrirse momentos antes, evitando dañar las almendras; se recomienda el uso de un mazo de madera para golpear la mazorca (fruto) y extraer las semillas.

Para la eliminación del mucilago se agrega aserrín y se debe frotar suavemente entre sí, para facilitar el proceso.

Siembra de semilla seleccionada por pre-germinación.

Tras eliminado el mucilago, las semillas están listas para ser colocadas a pre germinar, de forma ordenada sobre una cama de aserrín húmedo. Es necesario tapar las semillas con un yute húmedo y ponerlo bajo techo en un ambiente ventilado. Las semillas más vigorosas comienzan a germinar al tercer día, para luego llevarlas a las macetas, se debe repetir este proceso hasta el sexto día.

Para la siembra, las semillas germinadas deberán ser regadas y con ayuda de una madera o el dedo se hace pequeños hoyos para colocar la semilla con la raíz hacia abajo, teniendo cuidado de no partirlo. La semilla deberá ser enterrada en un 75% dentro del sustrato y un 25% al descubierto.



Fig. 11. IPD-SA Programa Cacao.
Limpieza o eliminación de mucilago
frotando con aserrín



Fig. 12. IPD-SA Programa Cacao.
Comunidad Brecha B - Municipio Palos Blancos

3.4. INJERTO

El injerto es la propagación vegetativa entre un árbol madre y un árbol padre, es un proceso de multiplicación más sencillo y eficaz.

Este proceso resulta de la extracción de las yemas, que son partes del árbol que se encuentran en la base o axila de las hojas cuya función consiste en producir ramas. Estas se injertan sobre los patrones que son plantas que se encuentran en semillero o sobre los chupones basales de una planta adulta.

El injerto del cacao debe realizarse con patrones de alta vigorosidad y buena sanidad. Los árboles más viejos se pueden renovar a través de la injertación en los chupones.

3.5. TIPOS DE INJERTO

- Injerto yema – púa lateral.
- Injerto corona.
- Injerto púa terminal.

3.6. MATERIALES PARA INJERTO

- Navaja injertadora.
- Cinta plástica para amarrar el injerto.
- Alcohol para desinfectar.

- Algodón para limpiar las navajas.
- Tijeras de podar, que se usan para cortar el patrón cuando el injerto esté grande.
- Serrucho plegable.
- Piedras o limas para afilar navajas.

Injerto Yema

Este tipo de injerto consiste en colocar sobre el patrón una sola yema, tomada de la varetta o rama de un árbol seleccionado por sus características especiales. Se realizan dos cortes verticales y uno horizontal en la corteza del patrón formando una “u” invertida. En la varetta o rama, deben realizarse cortes alrededor de la yema del mismo ancho y largo que el realizado en el patrón, para posteriormente despegar la yema y ser colocada en forma inclinada dentro de la herida realizada en el patrón.

Al terminar este procedimiento debe realizarse el amarre con la cinta plástica. Antes de realizar la envoltura en la parte media, debe eliminar una fracción o parte del peciolo y continuar con la envoltura. No debe tapar ni mojar el sitio donde se encuentra la yema. Se sugiere regar a partir del quinto día después de haber injertado y retirar la cinta del injerto después de ocho a quince días de haber realizado la técnica.

Injerto Púa Lateral

El injerto por aproximación utiliza dos o más yemas. Tiene la ventaja de desarrollar varios brotes a la vez en un mismo injerto, mejorando su porcentaje de prendimiento.

La planta se desarrolla rápidamente con respecto a otras técnicas, el cual consiste en implantar lateralmente un trozo de varetta sobre el patrón. Se deberá cuidar que no se dañen las yemas; estas a su vez, deberán ser fijadas firmemente en los chupones, soltándolas a los 20 días de realizada la injertación.

En un plazo de 8 a 15 días se revisará el brote o prendimiento. La copa del chupón se elimina al primer mes de haber sido soltado el amarre.



Fig. 13. IPD-SA Programa Cacao.
Herramientas para utilizar en la injertación



Fig. 14. IPD-SA Programa Cacao.
Cortes de injerto yema
Municipio Puerto Gonzalo Moreno



Fig. 15. IPD-SA Programa Cacao.
Injerto púa lateral

Injerto Corona

Esta técnica nos permite injertar chupones básales y platines con tallos lignificados, donde ya no se puede realizar el injerto de parche. Este proceso consiste en:

- a) Realizar el corte del patrón a 30 cm. de altura, luego realizar dos cortes en sentido vertical.
- b) La vareta debe tener 3 a 4 yemas como mínimo.
- c) En la parte inferior se hace un corte en sesgo, esta debe ser firme y enérgico, preferiblemente dejar algo de corteza al final del corte.
- d) Levantar la lengüeta con la punta de la navaja para poder introducir la vareta (solo la parte del corte en sesgo).
- e) El amarre debe ser con cinta de polietileno y posteriormente cubrir la parte injertada con una bolsita plástica transparente y amarrar en la parte inferior del injerto.
- f) Pasado los 30 días quitar la bolsita y verificar si hubo éxito con el injerto. Se debe esperar otros 60 días para quitar el amarre definitivo.



Fig. 16. IPD-SA Programa Cacao.
Técnicas de injerto corona en
Municipio Puerto Gonzalo Moreno

Injerto Púa Terminal

Consiste en insertar en el patrón, una vara con tres yemas que darán origen a la formación de ramas. Para realizar este tipo de injerto se corta horizontalmente la parte de área del patrón a una altura aproximada de entre 30 y 40 cm. A partir de este corte, se debe realizar otro corte vertical; por la parte céntrica del tallo del patrón, hasta 4 cm. aproximadamente hacia abajo.

En el siguiente paso se debe proceder a preparar un segmento de vara que tenga tres yemas. Seguidamente, se hacen dos cortes laterales en el extremo inferior de la vara; de manera que, se forme una cuña o púa. La púa se introduce en el tallo partido del patrón, haciendo coincidir con la corteza.

El paso siguiente es realizar el amarre utilizando un material flexible y hermético para cubrir el injerto con una bolsa transparente de 5" x 10". Se debe evitar el contacto directo con la yema. El retiro de la bolsa se realiza cuando exista brote. Esto puede variar entre 16 a 20 días.



Fig. 17. IPD-SA Programa Cacao.
Injerto púa terminal

Factores Para Tener Éxito En La Operación Del Injerto:

- El patrón y el injerto deben ser compatibles.
- El cambium del injerto debe quedar en contacto íntimo con el cambium del patrón (unión entre cortezas del patrón y de la yema), con sabia activa en ambos casos.
- Realizar la cirugía vegetal en horas de la mañana o días nublados.
- Tener bastante asepsia en la operación.
- Tener varetas debidamente conservadas para su uso.

Según las buenas prácticas, se recomienda que la persona que realice la injertación deba evitar el consumo de pescados y derivados y alimentos que contengan grasa en horas de la operación de cirugía vegetal, ya que obstaculizaría el desarrollo del injerto.

3.7. CARACTERÍSTICAS DE LA VARETA

Las yemas son estructuras de crecimiento del árbol, dispuestas en los tallos para formar ramas y hojas. En la injertación las yemas son extraídas del tallo y colocadas sobre la planta llamada patrón.

Características recomendadas en las yemas:

- Las yemas deben estar localizadas en la unión entre las hojas y las ramas.
- Las ramas proveedoras de yemas deben ser sanas con hojas de buen color y desarrollo.
- El grosor de la rama de la cual se van a tomar las yemas debe ser similar al tallo de la planta que se quiere injertar.
- La rama no debe tener una coloración verde. Es recomendable que presente color café oscuro o café claro.

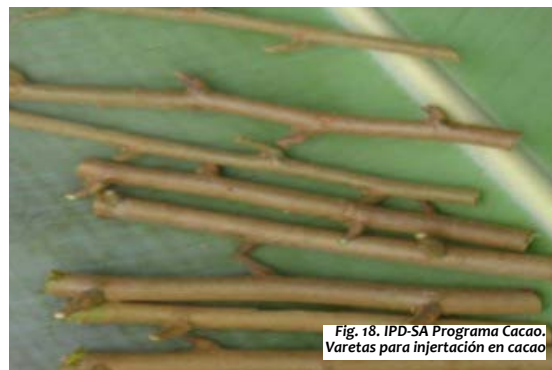


Fig. 18. IPD-SA Programa Cacao. Varetas para injertación en cacao

4. NUTRICIÓN DEL CULTIVO

4.1. FERTILIZACIÓN Y ABONAMIENTO ORGÁNICO Y CONVENCIONAL

Para que el cultivo se desarrolle fisiológicamente y crezca de manera óptima es de vital importancia hacer énfasis en la nutrición en el cacao, así alcanzar niveles de producción esperados conforme a la



Fig. 19. IPD-SA Programa Cacao. Capacitación muestreo de suelos

edad y la variedad. La presencia de macro y micro elementos presentes en el suelo o capa superior son variantes, debido a que éste es un organismo en constante evolución, ocasionado por las condiciones cambiantes del clima, la meteorización de los materiales de origen y los organismos que habitan en él.

Estos elementos se clasifican según la cantidad requerida por la especie, se clasifican en mayores, secundarios y menores, tienen funciones específicas y deben estar disponibles para ser aprovechados fácilmente por la planta.

4.2. DEMANDA DE NUTRIENTES POR EDAD DE LAS PLANTAS

Un plan de fertilización está soportado en los análisis de suelos, los nutrientes que requiere el cultivo, la oferta del suelo, el nivel de extracción por edad de la planta, la productividad esperada y la oferta ambiental.

Absorción en nutrientes del Cacaop por edad de las plantas								
ESTADO	EDAD (Meses)	REQUERIMIENTO NUTRICIONAL (Kg/Ha)						
		N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn
Vivero	2 a 62	,4	0,62	,4	2,34	73	,9	0,5
Crecimiento	28	136	14	151	113	71	7,10	,9
Producción	50	438	48	633	373	120	6,11	,5

Fuente: Thong and NG, citado por Moráis (1988) citado por Nutresa 2021

4.3. RECOMENDACIONES GENERALES PARA APLICAR FERTILIZANTES

Los fertilizantes son sustancias hidrosolubles (se disuelven con el agua) y por ello requieren humedad en el suelo. Los fertilizantes deben asociarse al manejo del cultivo, especialmente a la poda, ya que luego de realizar esta práctica, es necesario nutrir.

En la etapa de establecimiento, la fertilización se puede efectuar al momento de la siembra o dos meses después de ella. La fertilización en cultivos en producción debe asociarse a la fenología del cultivo, etapas de formación de frutos y producción esperada. La fertilización dependerá del análisis químico del suelo para identificar las carencias de acuerdo al requerimiento y demanda de nutrientes.

La interpretación de análisis de suelo es una valiosa herramienta para el agricultor que nos permite conocer la disponibilidad de nutrientes del suelo, prediciendo la respuesta de los cultivos a la posible fertilización o enmienda que vayamos a realizar.

Niveles de los diferentes elementos para clasificar el estado nutricional de un suelo para cacao

Parámetro	Rango de Fertilidad Relativa		
	Alto	Medio	Bajo
pH (en agua 1:25)	7.6 - 6.5	6.4 - 5.1	<5.0
Materia Orgánica (Combistión húmeda)	>6.1	6	<5.0
Nitrógeno total % (Kjedahl)	>0.41	0.40-0.16	0.2
Relción C/N	9.5-10.4	15.5-10.5	>15.6- <9.4
Fósforo P ppm (Mehlich)	>16	15-16	<5
Fosforo P/ml (Olsenmodificado)	>21	20-dic	<12
Fosforo "disponible" P2O5 ppm (Truog)	>120	119-21	<20
Potasio intercambiable meq/100g (Acetato de Amonio 1N, pH, 7.0)	>0.41	0.40-0.16	<0.15
Potasio extraible. Meq/100g (Olsen modificado)	>0.41	0.40-0.21	<0.20
Azufre S-SO4/ml (Fósforo monocálcico 500 ppm P)	>21	20-13	<12
Cálcio intercambiable meq/100g (Acetato de Amonio 1N, pH, 7.0)	>18.1	18.1-4.1	<4
Cálcio extraible Meq/100g (Acetato de Amonio 1N, pH, 7.0)	>41	2-Apr	<2
Magnesio intercmbiable meq/100g (Acetato de amonio 1N, pH, 7.0)	>45	4.4-0.9	<0.8
Magnesio extraible meq/100ml (Cloruro de potasio 1N)	>2.1	2.0-0.8	<0.8
Capacidad de intercambio cationes meq/100g (Acetato de Aminio 1N. pH, 7.0)	>30.1	30.1-12.1	<12
Saturación de aluminio % (KCL, 1N)	0.1	11-	<26
Aluminio meg/100ml (KCL 1N)	<0.3	0.31-1.50	>1.51

Fuente: Manual cultivo de cacao República Dominicana citado por IICA, 2017

4.4 ESTIMULACIÓN PARA LA FLORACIÓN, CUAJE Y AMARRE DE FRUTOS

Actualmente se sabe que la poda es una técnica de inducción floral, ya que al eliminar alguna parte de los vegetales se estimula la floración.

Para estimular el proceso reproductivo de la planta se realiza la poda de floración y fructificación. Cuando el árbol entra al estado reproductivo, esta poda se



Fig. 20. IPD-SA Programa Cacao. Floración en el cacao

realiza gradualmente con el fin de regular la producción de flores y frutos, buscando un equilibrio entre la producción y el vigor equitativo.

Insumos orgánicos como ácido bórico, Microorganismos eficientes EM, Trichoderma sp, coadyuvan a que la planta tenga nuevos cojines florales.

5. LABORES CULTURALES

5.1. PODA

Es una técnica que consiste en cortar o eliminar ramas que se dirigen hacia el suelo, ramas entrecruzadas, chupones, así como las partes enfermas y muertas del árbol.

La poda ejerce un efecto directo sobre el crecimiento y producción del cacao, limita la altura de los árboles y se disminuye la incidencia de plagas y enfermedades.



Fig. 21. IPD-SA Programa Cacao. Capacitación en poda en Municipio

Consideraciones generales para realizar la poda:

- Podar al finalizar la Zafra-Campaña de cosecha.
- Podar en periodos.
- Podar en función de la sombra.
- Utilizar herramientas adecuadas y desinfectadas.
- Proteger las heridas, para evitar ingreso de plaga y/o enfermedades.
- En lo posible no treparse para evitar, quebraduras de ramas y daños al cojín floral.
- Los restos de las podas, troncos, ramas y hojas debe ser picado y esparcidos en los callejones.

Hay varios tipos de poda:

- PODA DE FORMACIÓN
- PODA DE MANTENIMIENTO
- PODA FITOSANITARIA
- PODA DE REHABILITACIÓN O RENOVACIÓN
- PODA DE ÁRBOLES FORESTALES Y OTRAS ESPECIES

Poda De Formación

A) Poda De Plantas Propagadas Por Semillas

Se efectúa a partir del segundo año del cultivo, la poda de formación, consiste en dejar un solo tallo y seleccionar tres o cuatro ramas principales, eliminando las ramas entrecruzadas y juntas que se dirigen hacia abajo. Se deberá realizar el corte de los chupones o retoños que crecen hacia arriba, para formar la copa (horqueta) a una altura conveniente, de esta manera facilitar la entrada de luz.

Objetivo:

- Dejar un solo tallo.
- Seleccionar tres o cuatro ramas principales primarias.
- Regular la altura de los árboles y plantas de cacao.
- Eliminar chupones.
- Eliminar ramas mal dirigidas o muertas.
- Formar árboles simétricos con ramas productoras de mazorcas.



Poda de plantas propagadas por injerto

La poda de formación de un árbol multiplicado por vía injerto es más compleja, ya que la distribución de ramas se hace tratando de equilibrar la planta simulando un árbol proveniente de semilla.

Las plantas jóvenes ramifican muy bajo lo cual obliga a iniciar una poda de formación desde muy temprano, de manera continua debe eliminarse los brotes que salga por debajo de las ramas escogidas para conformar la horqueta.

Las ramas laterales se despuntan para estimular el crecimiento de brotes secundarios, con el propósito de formar más tarde la copa del árbol.

La distribución de las ramas primarias dependerá del estímulo producido por el despunte de ramas dominantes favoreciendo el desarrollo de aquellas ramas que tienden a formar copa ancha, para distribuirla en su entorno, buscando el equilibrio del árbol.

Promover un buen crecimiento del follaje de tal manera que el acceso sea fácil en el manejo y las cosechas.



Reducir los riesgos de la incidencia de plagas y enfermedades, mediante la poda fitosanitaria.

Poda De Mantenimiento

La poda de mantenimiento consiste en cortar el exceso de ramas y follaje, preparando las plantas para la producción. En plantas tempraneras la poda de mantenimiento se realiza en los meses de mayo a junio, plantas intermedias entre los meses de julio a agosto y las plantas tardías en los meses de septiembre a octubre.

Después de tres años de edad, los árboles de cacao necesitan una poda ligera para lograr una buena forma del árbol. Esta poda, por lo regular, se puede hacer una o dos veces por año y se aconseja realizarla en época seca, para que al iniciar las lluvias se estimule el crecimiento de las ramas mejor dirigidas. La cantidad de hojas y ramas que se eliminan no deben ser excesivas, ya que las mazorcas formadas en el árbol deben ser “alimentadas” por las hojas del árbol, y las podas muy fuertes alteran la producción regular.



Fig. 24. IPD-SA Programa Cacao.
Poda de mantenimiento
Municipio San Andrés

Objetivo:

- Mantener y mejorar la forma del árbol lograda con la poda de mantenimiento consiste en eliminar las partes poco productivas o innecesarias. Consiste en la eliminación de ramas sombreadas e improductivas, lo que proporcionara suficiente luz y aireación al follaje.

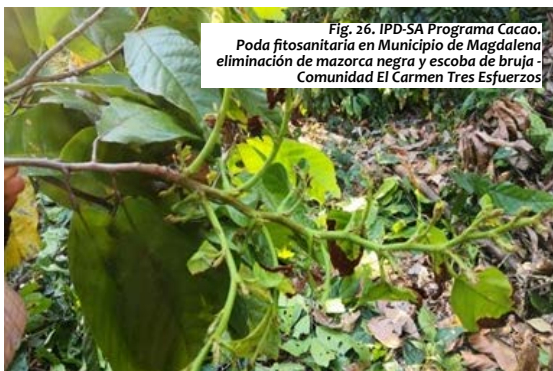
Poda Fitosanitaria

Es el control y eliminación de partes del árbol de cacao, así como plantas parasitas que sirven de focos de infección para aquellas sanas que estén afectadas por plagas y enfermedades como ser: insectos y hongos “escoba de bruja”, “mazorca negra”, “moniliasis”; comprende también la recolección de frutos dañados o enfermos, estas no deben quedar en la plantación porque la enfermedad continua su proceso de infestación aun estando separado de la planta del cacao.

Si en la plantación existen plantas susceptibles a las principales enfermedades, eliminarlas inmediatamente, ya que la presión del inoculo hará que las plantas de su entorno también se enferen. Todas estas podas deben ser realizadas en época seca.



Fig. 25. IPD-SA Programa Cacao.
Poda fitosanitaria



5.2. CONTROL DE MALEZAS

Las malezas o hierbas indeseables compiten con el cacao por nutrientes, el anhídrido carbónico, el agua y la luz, son hospederas de plagas y enfermedades, especialmente de áfidos que son transmisores de enfermedades. Control manual/mecánico implica el uso de herramientas manuales o mecánicas de deshierbe como: azadón, machete, desbrozadora.

5.3. RIEGO

Algunas plantaciones de cacao pueden requerir riego de mantenimiento o riego suplementario durante periodos cortos de déficit hídrico. Para los meses más secos se recomienda el riego de mantenimiento sobre los 100 mm de lámina por mes para el cultivo de cacao.

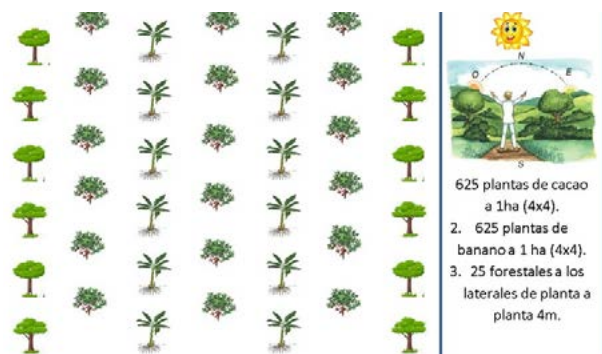


Fig. 28. IPD-SA Programa Cacao. Diseño de parcela SAF

Si se hace por gravedad, se pueden corregir carencias de agua de algunas zonas de la huerta y adoptar medidas adecuadas para que ningún rincón quede sin regar. Pero si se opta por un sistema de bombeo a presión, hay que elegir meticulosamente la mejor ubicación de los aspersores, difusores y goteros para asegurar una cobertura perfecta a todas las planta.

5.4. MANEJO DE SAFS

El buen manejo consiste en orientar el trabajo en la parcela para crear condiciones agronómicas similares a un bosque natural.

Complementación de especies y refallos

Una vez concluida la instalación de una parcela durante el primer deshierbe, se pueden observar fallas y espacios vacíos que requieren ser cubiertos con vegetación. Como la instalación de las parcelas normalmente es realizada durante los primeros meses de la época de lluvia, muchas semillas de especies requeridas no están a disposición, porque maduran en otra época del año. Estas especies deben introducirse al sistema mediante plantines o semillas después del primer deshierbe.

Para una mejor dinamización del sistema se recomienda realizar el manejo de las especies acompañantes como el banano, cítricos, pastos entre otros.

Deshierbe selectivo:

Dentro de los sistemas agroforestales las hierbas equivocadamente llamadas malezas son consideradas como cicatrizantes naturales que ayudan a sanar al suelo de heridas producidas por el hombre (deshierbes al ras del suelo) y algunos fenómenos naturales (inundaciones, sequías y otros).

En el deshierbe selectivo arrancamos de raíz solamente gramíneas (ch'ijis), hierbas en fructificación y algunas plantas trepadoras (bejucos), dejando todas las especies de hoja ancha que aparecen por regeneración natural. Ejemplos: Negrillo, Andres Huaylla, Balsa, Guazumo, Llausa mora, Platanillo, Motacú etc.. En lo posible trabajamos con la mano, el machete nos puede servir para aflojar el suelo, pero no para cortar la planta que queremos arrancar.

Se podan especies perennifolias (árboles que no dejan caer hojas) y los que tienen sus ramas muy bajas esto con el fin de la dinamización del sistema con la entrada de luz.

6. REHABILITACIÓN Y MANEJO DEL CACAOTAL

6.1. PODA DE REHABILITACIÓN O RENOVACIÓN

Esta práctica consiste en hacer una poda drástica al árbol de cacao eliminando el 70% del follaje, permitiendo posteriormente la formación de nuevos brotes los cuales serán seleccionados tomando en consideración el tipo de brotación (plagiotrópica), es decir que en el futuro se constituyan en ramas con lo cual se logrará disponer de una copa renovada.

Si la planta es improductiva o intolerante a enfermedades, se debe cortar el tronco para provocar salida de chupones basales, para luego injertarlas.



Fig. 29. IPD-SA Programa Cacao. Poda de rehabilitación y renovación Municipio de San Ignacio de Moxos

7. APROVECHAMIENTO Y MANEJO SOSTENIBLE DE CACAO NATIVO

7.1. PLANES DE APROVECHAMIENTO DE CACAO NATIVO

Diagnóstico del rodal y levantamiento de croquis de la parcela: Para recuperar y restaurar arboles de cacao con baja productividad, en corto tiempo y mantenerlos productivos, el recolector hará un recorrido por toda el área para determinar las causas de su baja productividad. Se tomará en cuenta la edad de árboles de cacao, nivel de manejo, tipo del material genético, arboles de sombra permanente, tipo de suelo y material genético, al mismo tiempo se marcarán los puntos del área de intervención.

7.2. MANEJO DEL RODAL

a) Repoblamiento de sitios blancos o bajas

Con el desarrollo de esta actividad se completará el número de plantas por hectárea, mediante la resiembra de plantines injertados en los espacios vacíos que se encuentran debido a la muerte de árboles de cacao, por enfermedades, incendios, inundaciones, sequía y vejez del árbol de cacao; también se siembra aprovechando las áreas de mayor distanciamiento existente entre árboles de cacao.

b) Manejo de sombras

Dentro del rodal es común observar arboles forestales y no forestales con problemas de efecto alelopático y excesivo sombraje sobre árboles de cacao. Los árboles que no son compatibles con cacao serán removidos totalmente y arboles compatibles con cacao, se harán una reducción de ramas con la ayuda de motosierra y cuerdas especiales con el fin de no dañar a las plantas de cacao.

7.3. LIMPIEZA DE LAS PLANTAS

a) Deshierbe y deschuponado:

Para control de malezas se emplearán moto desbrozadora, machete, haciendo cortes al ras del suelo, con la finalidad de dar una mejor visualización del estado de árboles de cacao en el rodal. Esta actividad se realizará antes de la floración del cacao o después de la finalización de la cosecha anual. Así mismo se eliminarán todos los chupones de pie.



Fig. 30. IPD-SA Programa Cacao.
Podas de mantenimiento

b) Poda de cacao y eliminación de tallos múltiples

Se eliminarán todos los tallos delgados, de posición incorrecta, inclinados y tallos deteriorados parcial y totalmente, dejando solo 1 o 2 tallos más robustos y de crecimiento vertical. y ramas entrecruzadas, con lo que se regularan la entrada de luz solar a los estratos inferiores para inducir la floración. Las ramas y troncos se dejarán picadas y bien distribuidas en el suelo.

7.4. RECOLECCIÓN.

La cosecha del cacao consiste en cortar los frutos maduros de los árboles, abrirlos (normalmente con un machete) y extraer las semillas de los frutos. Estas semillas se ponen a fermentar entre 2 y 8 días antes de secarlas al sol. Los granos se ponen luego en sacos y se transportan para su comercialización.

7.5. RALEO DE ÁRBOLES QUE NO CUMPLEN SU FUNCIÓN ECONÓMICA.

De manera general, se puede decir que, durante los primeros años de crecimiento, el grado de sombra adecuado para el cacao es entre 50 y 70 %, es decir que necesitan mucha sombra durante los primeros años de crecimiento.

Esta sombra es proporcionada por especies de árboles y arbustos que se siembran dentro del sistema de manera temporal. En plantaciones jóvenes y adultas, donde la propia sombra de los árboles de cacao es considerable, el grado de sombra de los árboles acompañantes se debe reducir al 25 %; o sea una cuarta parte. Generalmente, este nivel de sombra es proporcionada por especies de árboles que estarán por un mayor tiempo dentro del sistema; esto se denomina sombra permanente.

Las actividades principales para realizar la regulación de sombra:

- Corte de árboles a través de raleo.
- Corte de ramas que se entrecruzan entre un árbol y otro.
- Corte de ramas en el centro del árbol, abrir el follaje entresacando ramas para que la copa proyecte una sombra menos densa.
- Corte de ramas inferiores para elevar la altura de la copa. El anillamiento en la corteza del árbol para que se seque, nos facilita sacarlo evitando el mayor daño posible a las plantas.
- Corte de copa, sobre todo cuando han sido reproducidas por estacas como el madreño o madero negro.
- Corte con motosierra aplicando la técnica de tumba dirigida sobre las calles del cultivo.
- Cada una de las actividades serán aplicables de acuerdo con las condiciones del cultivo como la edad, la cantidad de sombra, el tamaño de los árboles y las distancias de siembra.

7.6. ORGANIZACIÓN SOCIAL PARA LA CONSERVACIÓN

El Gobierno Autónomo Departamental del Beni promulgó el 29 de abril de 2019 la Ley Departamental N° 88 Del Cacao Nativo Amazónico del Beni. La nueva ley tiene como objeto el fomento a la producción

sostenible y la protección del cacao (*Theobroma cacao*) nativo amazónico, silvestre y cultivado, en el departamento del Beni. Así mismo plantea “El desarrollo de capacidades empresariales a través de alianzas estratégicas y creación de empresas públicas y/ o mixtas, en el marco de las Leyes Departamentales de Empresas Públicas Ley N° 80 Promulgada el 16 de mayo de 2018 y Desarrollo Productivo, Ley N° 85 promulgada el 21 de septiembre de 2018” (Art. 9, h). Los aspectos mencionados, a su vez “deberán ser incorporados en el Plan Territorial de Desarrollo Integral del Departamento del Beni” (Art. 9, II).



Fig. 31. IPD-SA Programa Cacao.
Poda de árboles acompañantes de cacao en parcelas SAF

8. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2017. Manual técnico del cultivo de cacao. 61 p.
- Compañía Nacional de Chocolate (CNCH), 2021. Modelo Productivo para el Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Nutrición y Fertilización. Medellín, Colombia. 14 p
- Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF) 2016. Genotipos de Cacao en Alto Beni - Bolivia. Catálogo de Selecciones Locales de Cacao, 19.

SOBERANÍA ALIMENTARIA

PROGRAMA NACIONAL DE APOYO
A LA PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DE

CACAO

#Estamos Saliendo Adelante

 **Lucho Arce**

 Soberania Alimentaria IPDSA

 www.soberaniaalimentaria.gob.bo

 @IPDSA_Bolivia

 Ministerio de
Desarrollo Rural y Tierras Bolivia

INSTITUCIÓN SOBERANÍA ALIMENTARIA

Zona Central, Av. Camacho entre calles Colón y Loayza N° 1333
Telf.: (591-2) 2914631 – 2914632 – 2914633 – 2914703 Fax: (591-2) 2914704
La Paz – Bolivia