AGENCIA ITALIANA DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO

iila
Organización internacional ítalo-latino americana

MANUAL PARA LA GESTIÓN DE VIVEROS Y PRÁCTICAS DE INJERTO

Proyecto « Revitalización de la cadena de cacao de calidad en Centroamérica y El Caribe»

AID 11082

FUNDALACHUA

COAGRICSAL
COOPERATIVA DESDE 1995

CENTA
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL "ENRIQUE ALVAREZ CÓRDOVA"

GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto "Revitalización de la cadena de cacao de calidad en Centroamérica y El Caribe"

AID 11082

© Publicación IILA 2021
IILA – Organización Internacional Ítalo-Latinoamericana
Secretaría Socioeconómica
Via Giovanni Paisiello, 24 – 00198 Roma (Italia)
Tel. 0039 06684921 – fax 0039 06 6872834
e-mail info@iila.org
www.iila.org

CRÉDITOS

Secretaría Socioeconómica - Organización Internacional Ítalo-Latinoamericana (IILA).

Proyecto "Revitalización de la cadena de cacao de calidad en Centroamérica y El Caribe" AID 11082.

Edición técnica: Marco Fernando Guilcapi Luna.
Fotografías: Marco Fernando Guilcapi Luna, Sin Retorno Studio.
Fecha de elaboración: Año 2021.

PREFACIO

En el marco del proyecto “Revitalización de la cadena de cacao de calidad en Centroamérica y El Caribe” AID 11082 ejecutado por la Organización Internacional Ítalo-Latinoamericana (IILA) con fondos de la Agencia Italiana de Cooperación para el Desarrollo (AICS), se elabora en colaboración con CENTA, COAGRICSAL y FUNDALACHUA, que recopila una serie de buenas prácticas para la gestión de viveros y prácticas de injerto como punto de referencia para los productores de cacao a pequeña escala beneficiarios del proyecto, para mejorar la productividad y la calidad del material vegetal de las plantaciones de cacao.

ÍNDICE

¿QUÉ ES UN VIVERO? 4
¿POR QUÉ UN VIVERO?.....4
TIPOS DE VIVEROS.....5
¿DÓNDE CONSTRUIR UN VIVERO?.....6
¿CÓMO CONSTRUIR UN VIVERO?.....6
GESTIÓN DEL VIVERO.....8
MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA DEL CACAO.....12
¿QUÉ ES UN INJERTO?.....12
MATERIALES NECESARIOS.....14
TIPOS DE INJERTOS.....14
RECOMENDACIONES.....18
BIBLIOGRAFÍA.....19
ANEXOS.....20

¿QUÉ ES UN VIVERO?

Un vivero es el área de terreno preparada y dedicada a la propagación de plantas nuevas, en este caso para el cultivo de cacao (AGROCALIDAD, 2012).

La preparación de un vivero empieza con una adecuada planificación para determinar su ubicación ideal en la finca o el lugar determinado para la producción.

Adicionalmente, se identificará la fecha adecuada para establecer un vivero, esto irá en función de la época de siembra y establecimiento de la nueva plantación o en la época de venta de plantas.
El vivero contará con toda la infraestructura necesaria para la adecuada producción de plantas.

Fotografía 1. Vivero de cacao.

¿POR QUÉ UN VIVERO?

El vivero tiene como finalidad permitir la germinación y crecimiento en las mejores condiciones de las nuevas plantas, en este caso de cacao.

En el vivero se busca producir plántulas sanas y vigorosas hasta que estén listas para su siembra definitiva en campo (ANECACAO, 2009).

El vivero permite controlar la germinación de las semillas empleadas como patrón y descartar aquellas que no cumplen con la calidad suficiente.

Fotografía 2. Actividades grupales desarrolladas en un vivero de cacao.

Si bien existen diferentes propósitos para un vivero, en el caso de una cooperativa o como parte de un proyecto de cooperación, un vivero también es un punto de encuentro de productores en donde se desarrollan trabajos comunitarios.

En la etapa de vivero, el productor podrá identificar y determinar el tipo de material que sembrará en su finca.

TIPOS DE VIVEROS

Por su nivel de infraestructura:

Fotografía 3. Vivero tecnificado para la producción de plantas

Tecnificados: Aquellos espacios construidos específicamente para la producción de plantas. Cuentan con toda la maquinaria e instalaciones para producir grandes volúmenes de plantas de manera eficiente con poca mano de obra.

No tecnificados: Aquellos espacios adecuados con materiales locales para la producción de plantas. Cuentan con los insumos básicos para la producción de éstas empleando mayor mano de obra.

Por su tiempo de duración:

Permanentes: Aquellos que producen plantas de manera continua. Generalmente, en ellos se produce gran cantidad de plantas en un espacio pequeño.

Transitorios: Aquellos que producen plantas para un proyecto temporal o una cantidad específica.

Existen otros tipos de viveros como:

Escolar: En donde los maestros como parte de las actividades de aprendizaje guían a sus alumnos para producir plantas.

Comunal: En donde los miembros de una comunidad desarrollan todas las actividades que comprenden la producción de plantas.

Familiar: En donde los miembros de la familia son los responsables de su cuidado y su propósito es producir alimentos para el consumo.

¿DÓNDE CONSTRUIR UN VIVERO?

Se recomienda que el lugar donde se construya un vivero cumpla con las siguientes condiciones (AGROCALIDAD, 2012):

- Fácil acceso
- Disponibilidad de agua permanente
- Superficie plana o con inclinación leve
- Con luminosidad solar
- Libre de animales domésticos
- Seguro

Adicionalmente, se tomará en cuenta el tamaño del sitio donde se construirá un vivero en función de la cantidad de plantas que se quiera producir y los recursos disponibles. Idealmente el vivero debe estar cercano al lugar donde se va a obtener las varetas para la propagación de plantas.

Esto evitará inconvenientes en el transporte y movilización del material producido.

¿CÓMO CONSTRUIR UN VIVERO?

Una vez se ha definido el propósito, la ubicación y las dimensiones del vivero, debemos saber que su construcción comprende:

Área externa

Son todas aquellas infraestructuras que protegen y delimitan el vivero. Para la protección del ingreso de animales domésticos se emplea principalmente cercas.

Éstas pueden desarrollarse con materiales locales o plástico.

Tomando en cuenta la dimensión del vivero y el tiempo de duración, si el lugar determinado para su ubicación tiene problemas de vientos fuertes, se recomienda la implementación de barreras o cortinas rompevientos.

Fotografía 4. Vivero de cacao

Área interna

Son todas aquellas infraestructuras y secciones que facilitan el manejo del vivero. Las mismas se muestran en la siguiente ilustración:

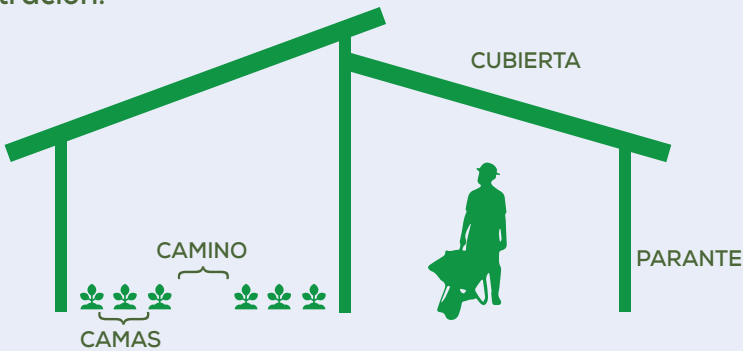

Ilustración 1. Estructura base para implementación de vivero. (Sin Retorno Studio).

En función de los recursos existentes y las condiciones climáticas en la zona a implementar el vivero, se recomienda que la cubierta tenga una altura de 3 metros y estará asentada sobre postes de madera de materiales locales.

Las camas estarán compuestas por fundas plásticas de polietileno negro, se recomienda que el tamaño de las mismas sea de 6 por 8 pulgadas. Éstas deben tener perforaciones que faciliten el drenaje del excedente de agua de riego.

Se recomienda que el sustrato que contengan las bolsas plásticas deberá estar compuesto por tres partes de tierra desinfectada y una parte de material que permita aireación, como cáscara de arroz, aserrín u otro material disponible (adecuadamente desinfectado) y alguna fuente de nutrición (fertilizante químico u orgánico).

Las camas estarán conformadas por bolsas bien alineadas, preferiblemente de 1 m de ancho y el largo irá en función del tamaño del vivero. Como referencia se tiene que en $1m^2$ se pueden manejar entre 60 y 80 plantas.

Los caminos deben ser lo suficientemente anchos para facilitar el trabajo y movilidad de los responsables del vivero. Se recomienda un espacio entre 50 y 70 cm.

GESTIÓN DEL VIVERO

Comprende la realización de todas las labores agrícolas que permitirán obtener plantas de excelente calidad. Se recomienda que la gestión del vivero sea de carácter preventivo, es decir evitando la presencia de plagas y enfermedades, así como monitoreando periódicamente el estado de las plantas para hacer controles efectivos.

A continuación, se detallan cada una de estas labores.

Riego:

Es un factor fundamental en el vivero. De la humedad existente en las fundas que comprenden las camas, dependerá la germinación de las semillas (Quiroz, J. Agama, J. 2009).

El riego no deberá ser en exceso y tampoco escaso. Se recomienda hacerlo en las primeras horas de la mañana y en las horas frescas de la tarde, en función de las condiciones climáticas. Es decir, a mayor cantidad de horas de luz, mayor cantidad de tiempo en el riego. Y por el contrario, menor cantidad de horas de luz, menor cantidad de tiempo en el riego (ANECACAO, 2009).

No se deben presentar excesos de agua en el vivero, ya que esto facilita la formación de enfermedades.

Fertilización:

De la nutrición que tengan las plantas dependerá su calidad y vigor. Con una adecuada fertilización y riego, se reducirá el tiempo de permanencia en vivero de las plantas (Quiroz, J. Agama, J. 2009).

La fuente de nutrición del sustrato, ya sea química u orgánica deberá contener principalmente macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio).

Durante las primeras semanas, en las que se produce la germinación, la semilla posee nutrientes suficientes para su desarrollo.

Posteriormente la planta necesitará nutrientes para un normal desarrollo en longitud, número y calidad de hojas y sistema radicular.

En el siguiente cuadro se muestra una recomendación de fertilización.

CUADRO 1. Plan básico de nutrición para el cultivo de cacao. (INIAP,2019).

ETAPA PRODUCTIVA	FERTILIZANTE (gramos / planta)			OBSERVACIÓN
	10-30-10 N-P-K	46-0-0 N-P-K	Compost	
Vivero (2 meses)	2			Colocar en dos pequeños agujeros.
Vivero (2 a 4 meses)		x		Diluir 1000 gramos en 19 litros de agua. Aplicar en riego
Trasplante	120		3000	Repartido en el agujero y en la tierra
Primer año	32	96	2000-3000	Colocar de 30 a 60 cm del tallo

Se deberá prestar especial atención en trabajar con fertilizantes orgánicos adecuadamente procesados, para evitar el riesgo de transmisión de enfermedades.

Manejo de plagas y enfermedades:

Un manejo preventivo del vivero permitirá reducir costos y obtener plantas de buena calidad y vigor. El manejo preventivo de plagas y enfermedades implica monitoreo periódico del estado de las plantas, y en el caso de ser necesario, realizar acciones para combatirlas oportunamente.

Este manejo comprende:

Control de plagas:

Principalmente los insectos causan daño a las plantas, ya sea a sus hojas, tallos o raíces. Se recomiendan controles periódicos con insecticidas orgánicos o sintéticos en función del tipo de daño que causa el insecto plaga. Ejemplos de plagas de viveros son los gusanos cogolleros, pulgones y barrenadores de tallo.

En función del tipo de plaga se podrán emplear controles biológicos empleando *Bacillus thuringiensis* y en el último de los casos insecticidas de contacto o sistémicos (AGROCALIDAD, 2012).

Control de enfermedades:

Las principales enfermedades presentes durante la etapa de vivero en el cultivo de cacao tienen que ver con excesiva humedad, falta de desinfección del sustrato y mala nutrición. Se pueden presentar antes de la emergencia de la plántula o una vez que esta se encuentra expuesta. La enfermedad más común es el *Damping off o Mal del talluelo*, que provoca doblamiento del tallo y muerte de la planta. Se recomienda realizar aplicaciones semanales de fungicidas a base de cobre para evitar el desarrollo de enfermedades (AGROCALIDAD, 2012).

Control de malezas:

Comprende la eliminación de aquellas plantas diferentes al cacao y que han germinado en las camas. Su control puede ser manual o químico. La base para evitar este problema es una correcta desinfección del sustrato y limpieza en las áreas aledañas al vivero (Quiroz, J. Agama, J. 2009).

Manejo económico:

Comprende el registro de las actividades realizadas y su análisis económico. Aquí se identificarán aquellas prácticas que facilitaron o no la obtención de plantas de calidad.

Esta actividad debe ser desarrollada por una persona responsable del manejo del vivero, quien con el uso adecuado de registros principalmente permitirá determinar el origen de las plantas y cuantificar los gastos y costos incurridos durante el funcionamiento del vivero.

Ejemplos de registros necesarios para el adecuado manejo de un vivero se incluyen en la sección de anexos.

MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA DEL CACAO

Por ser una planta de polinización cruzada (alógama), el cacao produce frutos que son el cruce entre las características de dos plantas: "madre y padre" (Arvelo, M.; et al.2017).

Si se desea conservar las características de una "planta madre, superior o élite" es importante entonces aplicar algún tipo de multiplicación vegetativa, en este caso el injerto.

¿QUÉ ES UN INJERTO?

Para definir un injerto primero debemos conocer sus componentes:

Patrón o porta injerto: Planta obtenida a través de semilla empleada como base o anclaje. Brindará la raíz de la futura planta (AGROCALIDAD, 2012).

Yema o Vareta: Parte de tejido de la "planta madre" que se desea propagar. En el caso de la yema corresponde a un tejido (meristemo apical) que dará lugar a una nueva planta. Y, en el caso de la vareta, a una porción de tallo con varias yemas capaces de generar una nueva planta (AGROCALIDAD, 2012).

Un injerto consiste en generar una nueva planta uniendo un patrón con una yema o vareta. Esta nueva planta expresará las características de la "planta madre".

Idealmente, las características que se buscan en una planta madre son: resistencia y/o tolerancia a plagas y enfermedades, alta producción y buenas características organolépticas.

Es importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones (Quiroz, J. Agama, J. 2009):

- El patrón debe ser producido por semilla para que posea un sistema radicular fuerte.
- El patrón debe ser de plantas que presenten resistencia a enfermedades radiculares.
- Un patrón deberá estar vigoroso y sano para emplearlo en un injerto.
- En función del tipo de injerto, la yema o vareta idealmente debe provenir de una planta con características agronómicas sobresalientes como alta productividad y resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades.

En función de los objetivos del proyecto, además se recomienda, escoger adecuadamente el material a injertar, priorizando aquellos materiales locales, adaptados a las zonas de producción y con características organolépticas sobresalientes.

Para esto es fundamental identificar aquellos materiales que cumplen con estas características, validar su comportamiento y reproducirlos adecuadamente.

MATERIALES NECESARIOS

Para realizar un injerto se necesitan ciertos materiales y condiciones que se muestran a continuación.

Es fundamental contar con personal entrenado en la práctica de injerto para evitar la pérdida de material y recursos. Este personal debe manejar sus herramientas con manos limpias y desinfectadas.

TIPOS DE INJERTOS

Para definir el tipo de injerto a utilizar, principalmente se analiza la cantidad de material que se disponga para la multiplicación de plantas, es decir si existen suficientes varetas o yemas.
En función de esto se desarrolla la destreza de los injertadores para realizar el tipo de injerto que permita el mayor prendimiento posible.

A continuación, se detallan los principales tipos de injertos aplicados en la multiplicación de plantas de cacao y recomendados para los beneficiarios del proyecto.

Injerto de yema:

Consiste en emplear una yema de la planta a multiplicar para injertarla en un patrón (Quiroz, J. Agama, J. 2009).

Este tipo de injerto se realiza cuando no existe suficiente cantidad de material vegetal a multiplicar.

Su procedimiento se muestra a continuación:

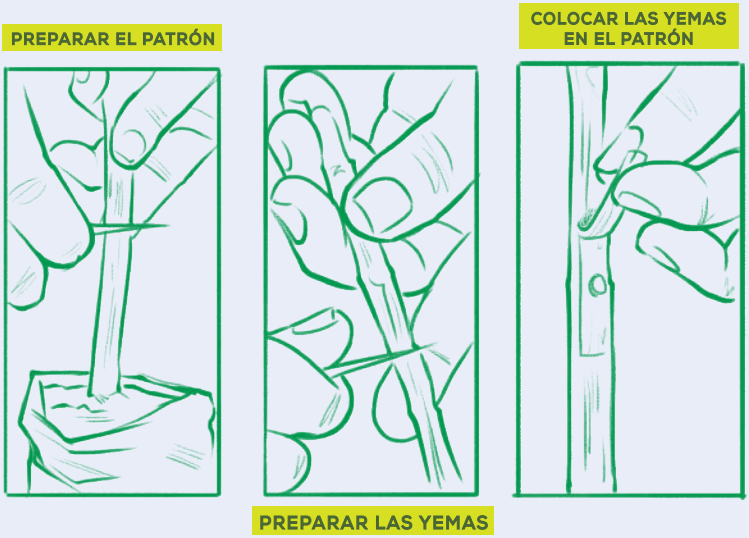

Ilustración 2. Procedimiento para el injerto de yema, (Sin Retorno Studio).

Injerto de púa lateral:

Consiste en emplear una vareta como material vegetal a injertarla en un patrón. Se recomienda que la vareta posea dos a tres yemas activas, que a futuro generarán la nueva planta (Quiroz, J. Agama, J. 2009). Su procedimiento se detalla a continuación:

Con una navaja de injertar se procede a realizar un corte longitudinal, no tan profundo, por debajo de la cicatriz cotiledonal en el patrón.

FOTOGRAFÍA 5. PROCESO PARA REALIZAR INJERTO DE PÚA LATERAL

En el extremo de la vareta se realiza un corte para formar una púa de igual tamaño al corte realizado en el patrón.

FOTOGRAFÍA 6. PROCESO PARA REALIZAR INJERTO DE PÚA LATERAL

Inmediatamente se procede a insertar la vareta en el corte realizado en el patrón. Se debe buscar que los dos cortes coincidan. Seguidamente, se amarra con una cinta plástica transparente el área del injerto.

FOTOGRAFÍA 7 Y 8. PROCESO PARA REALIZAR INJERTO DE PÚA LATERAL

Se recomienda empezar de abajo hacia arriba, apretando ligeramente hasta cubrir la totalidad de la vareta y evitando que existan espacios por los que pueda ingresar agua.

FOTOGRAFÍA 9. PROCESO PARA REALIZAR INJERTO DE PÚA LATERAL

RECOMENDACIONES

Para la obtención de patrones:

Estas plantas deben provenir de materiales conocidos por su tolerancia o resistencia a enfermedades que ataquen principalmente el sistema radicular y vascular.

Los patrones deberán sembrarse en bolsas plásticas que contengan un sustrato que permita el desarrollo normal, facilitar el riego y drenaje.

Para la obtención de varetas:

El diámetro de la vareta debe ser similar al de un grosor de un lápiz y su coloración debe ser café en la parte superior y verde en el envés.

Es fundamental escoger varetas de plantas cuyo origen sea conocido, que presenten alta productividad, tolerancia y/o resistencia a plagas y enfermedades, y buenas características organolépticas.

Para facilitar el pegue del injerto:

Una buena práctica cuando se plantea reproducir plantas es realizarlo en la temporada de poda de la planta seleccionada como madre, sembrar los patrones, así se facilita el prendimiento al usar de patrones y varetas de la misma edad.

Los patrones no deben ser regados al menos 5 días antes de la injertación, esto para evitar el exceso de humedad que no permita el prendimiento.

Para una diferenciación de mercado:

Una adecuada estrategia de diferenciación por calidad del cacao proviene del empleo de material genético con características organolépticas deseables y adecuados procesos postcosecha. Se recomienda por tanto emplear material genético validado y que posea estas características.

(CAOBISCO, 2015).

BIBLIOGRAFÍA

AGROCALIDAD. (2012). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para Cacao. Resolución Técnica No.183. Inocuidad de Alimentos. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. Quito, Ecuador.

ANECACAO. (2009). Manual del cultivo de cacao para pequeños productores. Guayaquil, Ecuador: Asociación Nacional de Exportadores de Cacao de Ecuador.

Arvelo Sánchez, M., González León, D., Maroto Arce, S., Delgado López, T., & Montoya López, P. (2017). *Manual técnico del cultivo de cacao: Prácticas Latinoamericanas* . *San José* , CR: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)..

CAOBISCO, ECA & FCC. (2015). Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements. Chocolate, biscuits & confectionary of Europe, European Cocoa Association, Federation of Cocoa Commerce.

FAO. (2006). *Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): En busca de sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria* . Santiago, Chile.

INIAP. (2019). *Ficha técnica de nutrición del cultivo de cacao*. Quito, Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Quiroz, J. & Agama, J. (2009). Establecimiento de plantaciones. Programa de Capacitación en la Cadena del cacao. Modulo Producción. Quito, Ecuador: Consorcio de Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables.

ANEXOS

1. Formato para el registro de siembra en vivero.

Fecha	Cantidad de semilla sembrada	Procedencia del material	Localización en vivero	Fecha tentativa de salida

2. Formato para el registro de aplicaciones.

Fecha	Nombre de producto aplicado	Dosis	Equipo empleado	Responsable

3. Formato para el registro de actividades y costos.

Fecha	Actividad realizada	Material empleado	Dosis	Jornales empleados	Costo

AGENCIA ITALIANA DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO

iila
Organización internacional ítalo-latino americana

iila

La IILA, Organización Internacional Ítalo-latinoamericana, es un Organismo intergubernamental con sede en Roma. Fue creada en 1966 con el nombre de Instituto Ítalo-Latinoamericano por el Ministro de Asuntos Exteriores Amintore Fanfani, quien concibió la IILA como una herramienta para fomentar y potenciar las relaciones entre Italia (Europa) y América Latina. Los Estados miembros que componen esta Organización son Italia y las 20 Repúblicas de América Latina (Argentina, Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá,Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y República Bolivariana de Venezuela).
Desde 2017 el propósito de las numerosas actividades de la IILA es el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

AICS

La Agencia Italiana de Cooperación para el Desarrollo es una institución gubernamental que trabaja para contribuir a erradicar la pobreza, reducir las desigualdades, afirmar los derechos humanos y la dignidad de los individuos, a prevenir los conflictos y apoyar el desarrollo sostenible. Para lograr sus objetivos se basa en cuatro pilares: Personas, Planeta, Prosperidad y Paz.

«Esta publicación ha sido elaborada con la contribución de la Agencia Italiana de Cooperación para el Desarrollo. El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de la Organización Internacional Ítalo-Latinoamericana (IILA) y no representa necesariamente la opinión de la Agencia».

/IILAITALIA