



MANUAL TÉCNICO

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA LA PRODUCCIÓN
DE FRIJOL CAUPÍ EN ÁREAS DE TIERRA FIRME



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
DIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA

MANUAL TÉCNICO

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA
LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL CAUPÍ EN
ÁREAS DE TIERRA FIRME

Manual técnico de buenas prácticas agrícolas para la producción de frijol caupí en áreas de tierra firme

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Juan Rodo Altamirano Quispe

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego

Pedro Hugo Injante Silva

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

Marco Wilson Coronel Pérez

Jefe del INIA

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

© Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA

Autores:

Johnny Carlos Campos Cedano

Carlos Darwin Angulo Villacorta

Equipo técnico:

Marco Antonio Mathios Flores

Carlos Alberto Amasifuén Guerra

Alfredo Rachumi García

Misael Nemecio Sangama Arirama

Jorge Arévalo Rengifo

Editado por:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA

Equipo Técnico de Edición y Publicaciones Av. La Molina 1981,

Lima- Perú

(51 1) 2402100 / 2402350

www.gob.pe/inia

Proyecto:

“Mejoramiento de los servicios de investigación en la caracterización de los recursos genéticos de la Agrobiodiversidad en 17 departamentos del Perú”

CUI: 2480490.

Editor general:

Emely Elizabeth Lazo Torreblanca

Revisión de contenido:

Cristina Quintana Palacios

Diseño y Diagramación:

Luis Enrique Calderon Paredes

Primera edición digital:

Noviembre, 2022

Publicado:

Noviembre, 2022

Disponible en:

<https://repositorio.inia.gob.pe/>

ISBN:

978-9972-44-103-5

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-12234

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso

Tabla de Contenido

Presentación	6
1. Introducción	7
2. Importancia económica	9
3. Agroecología	12
4. Semilla	14
4.1. Obtención de semillas	15
4.2. Selección de semillas	16
4.3. Tratamiento de semillas	19
5. Preparación del terreno	22
5.1. Identificación	23
5.2. Limpieza	24
5.3. Labranza	26
5.4. Parcelación	27
6. Siembra	28
6.1. Distanciamiento	29
6.2. Apertura de hoyos y siembra	31
7. Manejo del cultivo	33
7.1. Seguimiento inicial	34
7.2. Control de plagas y enfermedades	34
7.3. Control de malezas	35
7.4. Abonamiento	35
7.5. Aporque	36
8. Cosecha	37
9. Secado y almacenamiento	40
9.1. Secado	41
9.2. Trilla	42
9.3. Venteo y zarandeo	42
9.4. Almacenamiento de granos	43
10. Referencias bibliográficas	44

>>Presentación

En Loreto, la agricultura presenta dos estaciones del año bien definidas: el verano, establecido en el periodo de estiaje —aparición de playas con alta fertilidad de suelos— y el invierno —aparición de lluvias frecuentes—. La siembra en el borde de los ríos —zonas comúnmente llamadas playas— inicia en el mes de junio y termina a mediados de diciembre con el incremento del caudal de los ríos. Durante este tiempo se siembran los cultivos más representativos: arroz, maíz, maní y frijol caupí; los cuales llegan a rendir de 1.2 t/ha (maní y frijol caupí) a 3.0 t/ha (arroz y maíz), sin necesidad del uso de fertilizantes.

El frijol caupí contribuye a la seguridad alimentaria, ya que es una importante fuente de proteínas. Además, presenta un alto nivel de adaptabilidad a áreas de tierra firme. Por ello, el este cultivo representa una excelente alternativa para un gran número de pequeños productores de la región Loreto, pues gracias a su corto periodo productivo puede utilizarse como cultivo recuperador de áreas de tierra firme, logrando llegar a obtener hasta 2.5 t/ha.

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), a través del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), tiene la misión de conservar los recursos genéticos de uso agrario y fomentar su puesta en valor y producción, además de ser responsable del Banco de Germoplasma más importante del Perú en materia de agrobiodiversidad; de modo que custodia 100 accesiones de frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp).

El presente documento se ha elaborado en base a los resultados obtenidos de diversos trabajos de conservación y caracterización agromorfológica de frijol caupí desarrollados en la Estación Experimental Agraria San Ramón – Yurimaguas, a lo largo de dos años.

En tal sentido, el “**Manual técnico de buenas prácticas agrícolas para la producción de frijol caupí en áreas de tierra firme**”, proporciona información sobre aspectos generales y manejo agronómico de este cultivo, resaltando sus peculiaridades a fin de promover su producción, conservación, mejoramiento genético y valoración.

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.
Jefe del INIA





1

INTRODUCCIÓN

El frijol caupí, *Vigna unguiculata* L. Walp, también conocido como “Frijol Castilla”, “Chiclayo”, “Chiclayo Verdura”, “Frijol Criollo”, “Frijol de Soga o “Frijol Caupí”; es una de las leguminosas más cultivadas en el mundo, situándose en el Perú como una de las especies más importantes del grupo de menestras comestibles (INIA, 2013) y siendo comercializada en forma de granos secos (mercado principal), granos inmaduros (frijol verde) y semillas. Cabe mencionar que esta especie destaca por su contribución a la seguridad alimentaria, debido a su alto contenido de proteína y hierro (Kuruma et. al, 2019).

Está adaptado a zonas tropicales y subtropicales (Huynh et. al, 2013), ya que presenta alta rusticidad y tolerancia a estrés hídrico, pudiendo desarrollarse en suelos aluviales (inceptisoles) y suelos de tierra firme (ultisoles). Además, presenta una gran capacidad de establecer simbiosis con *Rhizobium* y micorrizas, reduciendo la necesidad de fertilizantes y, por ende, el costo de producción (Costa et. al, 2017; Carvalho et. al, 2016; Fageria et. al, 2005).

Este manual técnico reúne información del cultivo de frijol caupí, destacando su importancia económica, agroecología, manejo agronómico, cosecha, secado y almacenamiento; lo que permitirá conocer las buenas prácticas agrícolas para la producción de este cultivo en áreas de tierra firme y promover su uso potencial en beneficio de los sectores agroalimentarios.





2

IMPORTANCIA
ECONÓMICA

El frijol caupí, conocido también como Chiclayo o Caupí, es reconocido como una excelente fuente de proteína (23 – 25 %), ya que contiene todos los aminoácidos esenciales, además de carbohidratos (62 %), vitaminas y minerales. Asimismo, posee grandes cantidades de fibra dietética, bajas cantidades de grasas (2 %) y no contiene colesterol (EMBRAPA, 2002).

Cabe destacar que el frijol caupí es una planta de ciclo corto, tolerante a estrés hídrico, rústica —ya que puede desarrollarse en suelos de baja fertilidad— y, por medio de la simbiosis con bacterias del género *Rhizobium* fija nitrógeno atmosférico.

De esta manera, el caupí es cultivado —principalmente— para la producción de granos secos o verdes, en forma de conserva o deshidratado. Además, es utilizado como forraje verde, ensilado, harina para alimentación animal, abono verde y protector del suelo. Por ello, este cultivo representa una fuente de alimento básico para las comunidades de escasos ingresos económicos de la Amazonía peruana.

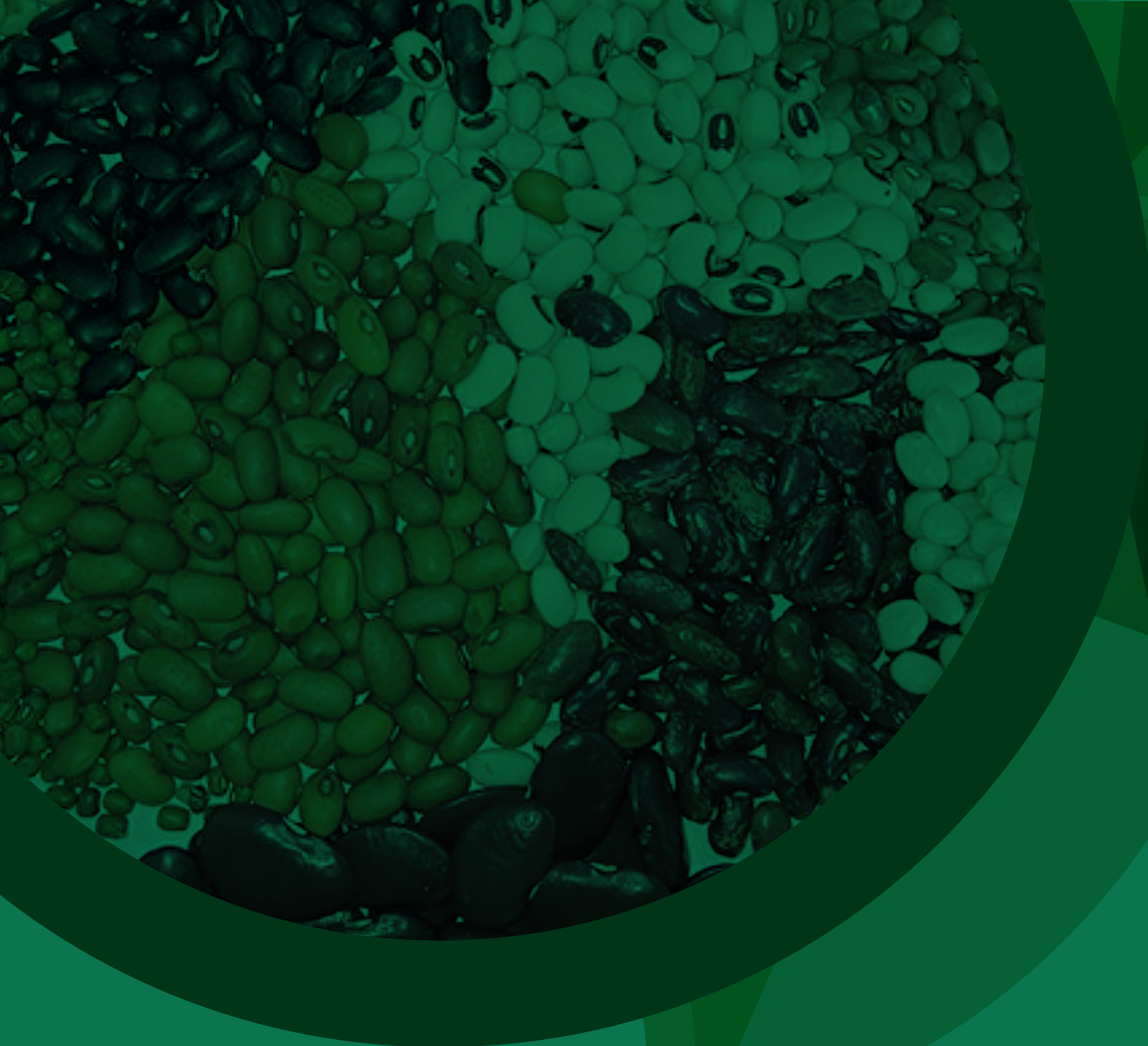
En 2018, el rendimiento promedio a nivel nacional fue de 1.19 t/ha, destacando los departamentos de Arequipa, Apurímac y Huancavelica, los que incluso obtuvieron producciones superiores al antes mencionado (MINAGRI, 2019). Según reportes de la Dirección Regional de Agricultura de Loreto (DRAL), en el departamento





de Loreto para la campaña 2019 - 2020, se obtuvo una producción de 6,368 toneladas de frijol caupí, cuyo valor en chacra fue de aproximadamente S/ 5.40 por kilogramo de semilla.





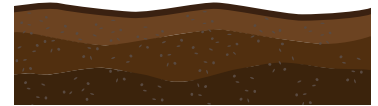
3

AGROECOLOGÍA

Vigna unguiculata (L) Walp se desarrolla en climas de trópico húmedo. En el Perú se siembra en la región selva, generalmente en el periodo de estiaje, cuando aparecen las playas. También es cultivado en la costa y sierra, destacando Lambayeque y Piura como los departamentos que cuentan con las mayores extensiones sembradas.

Algunas variedades tienen una amplia adaptabilidad que facilita su crecimiento en tierra firme durante todo el año.

- **Suelos:** el frijol caupí tiene preferencia por suelos arenosos o francos —con igual cantidad de arena, limo y arcilla—, ligeros, drenados, profundos y con fertilidad media a alta. En suelos arcillosos no se desarrollan muy bien, especialmente si la zona es muy lluviosa, debido a que se producen encharcamientos prolongados que afectan su crecimiento y producción. Cabe destacar que este cultivo puede tolerar la acidez del suelo (pH 5.5 a 6.6) (EMBRAPA, 2002).
- **Temperatura:** este cultivo se desarrolla de forma óptima en áreas donde la temperatura oscila entre 18 °C a 34 °C.
- **Humedad:** prospera en ambientes con humedad relativa anual que oscila entre el 70 % y 85%.
- **Precipitación:** requiere de una precipitación media anual superior a 300 mm/año. (EMBRAPA, 2002).
- **Luminosidad:** el fotoperiodo óptimo para la inducción de la floración es de 8 a 14 horas de luz. Cabe destacar que la exposición a un nivel de luminosidad adecuado, favorece el cuajado de los frutos y, por tanto, al rendimiento del cultivo.





4

SEMILLA

4.1. Obtención de semillas

Las semillas pueden obtenerse a través de la colecta en campos de agricultores, hábitats silvestres o mercados. Sin embargo, este tipo de material genético no garantiza una buena producción, ya que pueden presentar viabilidad genética de bajo nivel.

Sin embargo, se pueden obtener semillas de alta calidad genética a través de compañías productoras de las mismas u otros proveedores de germoplasma (Figura 1), a las cuales se les conoce como semillas certificadas. De esta manera, se puede garantizar un buen desarrollo y producción del cultivo.

En zonas de selva baja, entre el 80 % a 90 % de los agricultores usan semillas obtenidas en mercados (Figura 2).

Para el establecimiento del cultivo de caupí en campo, es necesario tener en cuenta la cantidad disponible de semillas, ya que con ello se podrá determinar el área de siembra e iniciar la preparación del terreno.



Figura 1. Colecta de semillas en el banco de germoplasma de leguminosas tropicales del INIA



Figura 2. Semillas ofrecidas en mercados locales

RECUERDA:
Usar semilla de buena calidad incrementa en 30 % el rendimiento del cultivo.

4.2. Selección de semillas

Para garantizar la emergencia de plántulas en campo definitivo, es fundamental realizar la selección de semillas (Figura 3). Para ello, se debe tomar en cuenta la uniformidad en el tamaño, color y la apariencia física, eliminando toda aquella semilla deforme, quebrada, que presente manchas, de otras variedades, o enferma (Figura 4). Una vez realizada la selección, las semillas con las características deseadas pasarán a ser sembradas (Figura 5), para lo cual deberá tomarse en cuenta las condiciones ambientales de la zona y la resistencia a las principales plagas y enfermedades.



Figura 3. Selección de semillas según apariencia física



Figura 4. Semillas de frijol caupí para descarte por presentar proceso de putrefacción y deformidad



Figura 5. Semillas óptimas para su siembra



Figura 6. Semillas de frijol caupí con pureza física óptima

La semilla de frijol de buena calidad para siembra, debe cumplir los siguientes requisitos:

- **Pureza física:** garantiza que la semilla conserve la forma, uniformidad en peso y apariencia de la variedad, y que no tenga daños e impurezas.
- **Calidad Fitosanitaria:** garantiza que la semilla no sea portadora de alguna plaga o enfermedad, ni se encuentre contaminada con semillas de malezas.
- **Calidad Genética:** garantiza la pureza varietal, sus condiciones de adaptación a diversos pisos ecológicos, su ciclo vegetativo y sus cualidades nutricionales.
- **Calidad Fisiológica:** garantiza la viabilidad de la semilla para germinar aún bajo condiciones adversas, y uniformidad en el desarrollo de plantas en campo.



Figura 7. Aplicación de fungicida a semillas de caupí por inmersión

4.3. Tratamiento de semillas

Los métodos de control se basan fundamentalmente en el uso de semillas sanas y certificadas. Para su protección, se usan fungicidas e insecticidas antes de la siembra.

Una vez seleccionadas las semillas, deberán ser tratadas para garantizar su germinación y crecimiento sin la presencia de plagas y enfermedades. El tratamiento de la semilla consiste en la aplicación de organismos biológicos protectores e ingredientes químicos que coadyuvan a eliminar, controlar o repeler patógenos, insectos u otras plagas.

Para protección de las semillas ante el ataque de hongos como la chupadera (*Rhizoctonia solani*) y pudrición radicular (*Fusarium oxisporum*) se emplean fungicidas en polvo mojable, para lo cual se recomiendan productos cuyos ingredientes activos sean flutamil más carboxamida. En caso del ataque de insectos, se sugieren insecticidas a base de clorpirifos en la presentación de polvo seco.



Figura 8. Semillas secas con aplicación de fungicida

A continuación, se describen los pasos para la aplicación de fungicidas químicos:

Paso

1

Seleccionar el insumo químico que contenga el ingrediente activo flutanil + carboxamida, en polvo mojable. Verificar la fecha de vencimiento del producto.

Paso

2

Colocarse los implementos de seguridad: guantes, mascarillas y gafas protectoras. Luego, abrir el envase del producto químico y seguir las instrucciones del rótulo.



Figura 9. Semilla tratada con fungicida químico

Paso 3

En una bandeja, diluir 5 g de producto por 1 litro de agua.

Paso 4

Colocar la semilla sobre un tamiz con malla metálica (colador metálico) y sumergirlas por 30 segundos.

Paso

5

Colocar la semilla a secar sobre costales, bajo sombra. La semilla deberá quedar completamente seca y con coloración rosada (Figuras 8 y 9). Finalmente, proceder a envasarlas en bolsa de papel o botellas plásticas debidamente cerradas y rotuladas.

Para aplicación de insecticida organofosforado químico se recomiendan los siguientes pasos:

Paso
1

Seleccionar el insumo químico que contenga el ingrediente activo clorpirifos, en su presentación de polvo seco y verificar la fecha de vencimiento del producto.

Paso
2

Colocarse los implementos de seguridad como guantes, mascarillas y gafas protectoras; luego abrir el envase del producto químico y seguir las instrucciones del rótulo.



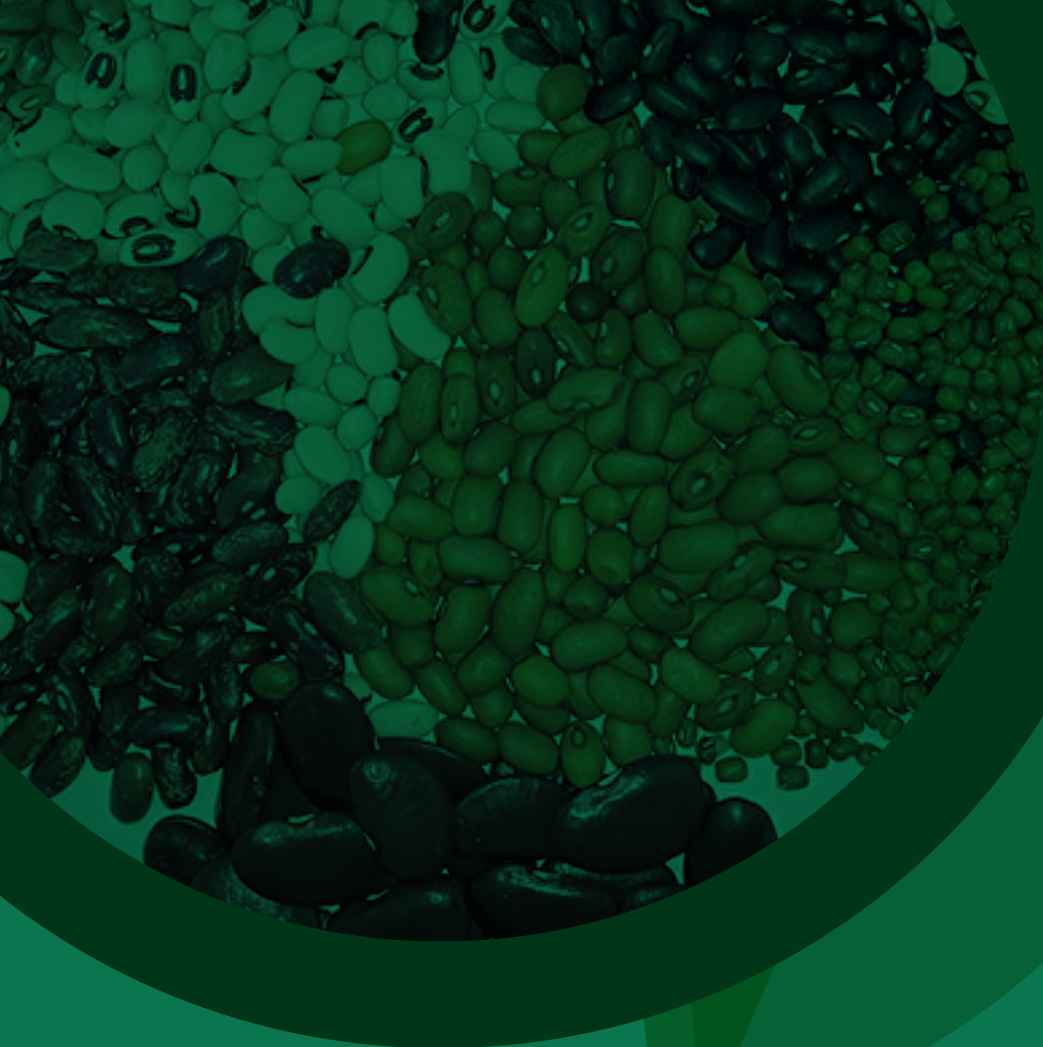
Figura 10. Semilla tratada con insecticida químico

Paso
3

En una bandeja colocar la semilla seca y espolvorear 40 g de producto por 1 kg de semilla. Mezclar uniformemente hasta que la semilla quede completamente cubierta por el producto (Figura 10).

Paso
4

Retirar el exceso del producto químico y envasar en botellas plásticas o bolsas de papel.



5

PREPARACIÓN
DEL TERRENO

La preparación del terreno para la plantación de frijol caupí en tierra firme, puede hacerse de forma manual —con herramientas tradicionales—, o de forma mecanizada —con el uso de maquinarias como el arado, rastra, etc. En ambos casos, es necesario que el suelo quede disgregado (sin compactación), para facilitar el desarrollo radicular a mayor profundidad.

5.1. Identificación

Antes de establecer el cultivo en campo definitivo, es importante evaluar el estado y condición actual del terreno. Recordar que el cultivo de frijol caupí puede darse en casi todo tipo de suelos, tanto en suelos francos como los de playa, así como también en los de tierra firme.

Se recomienda que el terreno sea plano —en lo posible—, con una pendiente de 5 % a 10 % (5 m a 10 m de desnivel por cada 100 m de longitud), a fin de evitar el encharcamiento de agua de lluvia. El suelo para áreas de tierra firme debe ser de textura franco arcillosa.



Figura 13. Proceso de arado del suelo

5.2. Limpieza

La limpieza del terreno o chaleo, consiste en la eliminación de malezas, arbustos y árboles (Figura 11) para facilitar el trabajo de preparación de suelo. Los productores realizan la limpieza en el mes de marzo o a inicios del mes de abril para exponer la superficie del suelo a la radiación solar y, de esta manera, desinfectarlo de plagas, enfermedades y malezas. Si en la identificación de terreno se observó la presencia de árboles, es necesario eliminarlos (Figura 12) y sacar las raíces (tocones) del terreno; con esa práctica se gana espacio para la siembra y se facilita la mecanización del terreno.



Figura 11. Limpieza del terreno o chaleo



Figura 12. Proceso de extracción de raíces de arbustos con ayuda del tractor

5.3. Labranza

Para esta actividad se utiliza la aradura y la rastra. Con el objetivo de aflojar el suelo se pasa el arado pesado (Figura 13), a fin de que se quiebre formando terrones y evitar que se compacte.



Figura 13. Arado

En seguida, se pasa la rastra para soltar y mullir los terrones de suelo arado (Figura 14). Esta práctica se realiza varias veces por toda la extensión del campo.



Figura 14. Rastreo

Cabe destacar que el arado y el mullido del suelo son de suma importancia para áreas de tierra firme, ya que con ello se puede garantizar un suelo suelto y aireado, para que la semilla pueda desarrollar plantas vigorosas.

Es necesaria la nivelación y la preparación de surcos pequeños (Figura 15) para evitar encharcamientos en áreas desniveladas, reduciendo la proliferación de patógenos que afectan al cultivo.



Figura 15. Nivelación de terreno y diseño de surcos

5.4. Parcelación

La delimitación de las parcelas se realiza con la finalidad de poder separar e identificar los tipos de frijol caupí establecidos en campo. Esta actividad se ejecuta con la ayuda de winchas y estacas.



6

SIEMBRA

6.1 Distanciamiento

En el llano amazónico, comúnmente se siembra esta especie en monocultivo con variedades que difieren de hábito de crecimiento. Para cada uno de estos casos, existe un sistema de siembra diferenciado:

- Para variedades con hábito de crecimiento rastrero y semi arbustivo (Figura 16), se recomienda sembrar con distanciamiento de 0.80 m entre hileras y 0.45 m entre plantas, a razón de tres semillas por golpe.



Figura 16. Planta de frijol caupí con hábito de crecimiento rastrero

- Para variedades con hábito de crecimiento arbustivo o semi arbustivo (Figura 17), se recomienda sembrar en surcos simples, con un distanciamiento de 0.60 m entre surcos y 0.20 m entre plantas, a razón de tres semillas por golpe.



Figura 17. Planta de frijol caupí con hábito de crecimiento semi arbustivo

6.2. Apertura de hoyos y siembra

a. Preparación de materiales

Se recomienda utilizar una cuerda que ayude a tomar referencia del distanciamiento y alineación en la siembra. Para ello, se debe marcar y señalar en la misma —punto por punto—, el distanciamiento recomendado para la siembra. Estos puntos pueden señalizarse con amarres de cintas u otro tipo de material (Figura 18).



Figura 18. Señalización de cuerda de acuerdo al distanciamiento de siembra

b. Apertura de hoyos

Para la apertura de hoyos se utiliza una herramienta localmente conocida como “tacarpo”, la cual consiste en un palo de 1.50 m, con uno de sus extremos que termina en punta. Con esta herramienta se golpea ligeramente el suelo contenido sobre los surcos, siguiendo los puntos señalizados en la cuerda (Figura 19). La apertura de los hoyos será a una profundidad de 3 cm a 5 cm, como máximo.



Figura 19. Proceso de apertura de hoyos con uso del tacarpo

c. Siembra manual

En cada hoyo realizado se colocan de dos a tres semillas (Figura 20), con el fin de garantizar la emergencia de más de una plántula; y se cubren con el suelo para evitar ataques de insectos u otros animales (Figura 21).

En caso de producirse fallas al momento de la germinación de la semilla en el campo, se procederá a la resiembra; la cual se hará únicamente en el golpe donde no existe ninguna plántula, y máximo hasta tres días después de la emergencia.

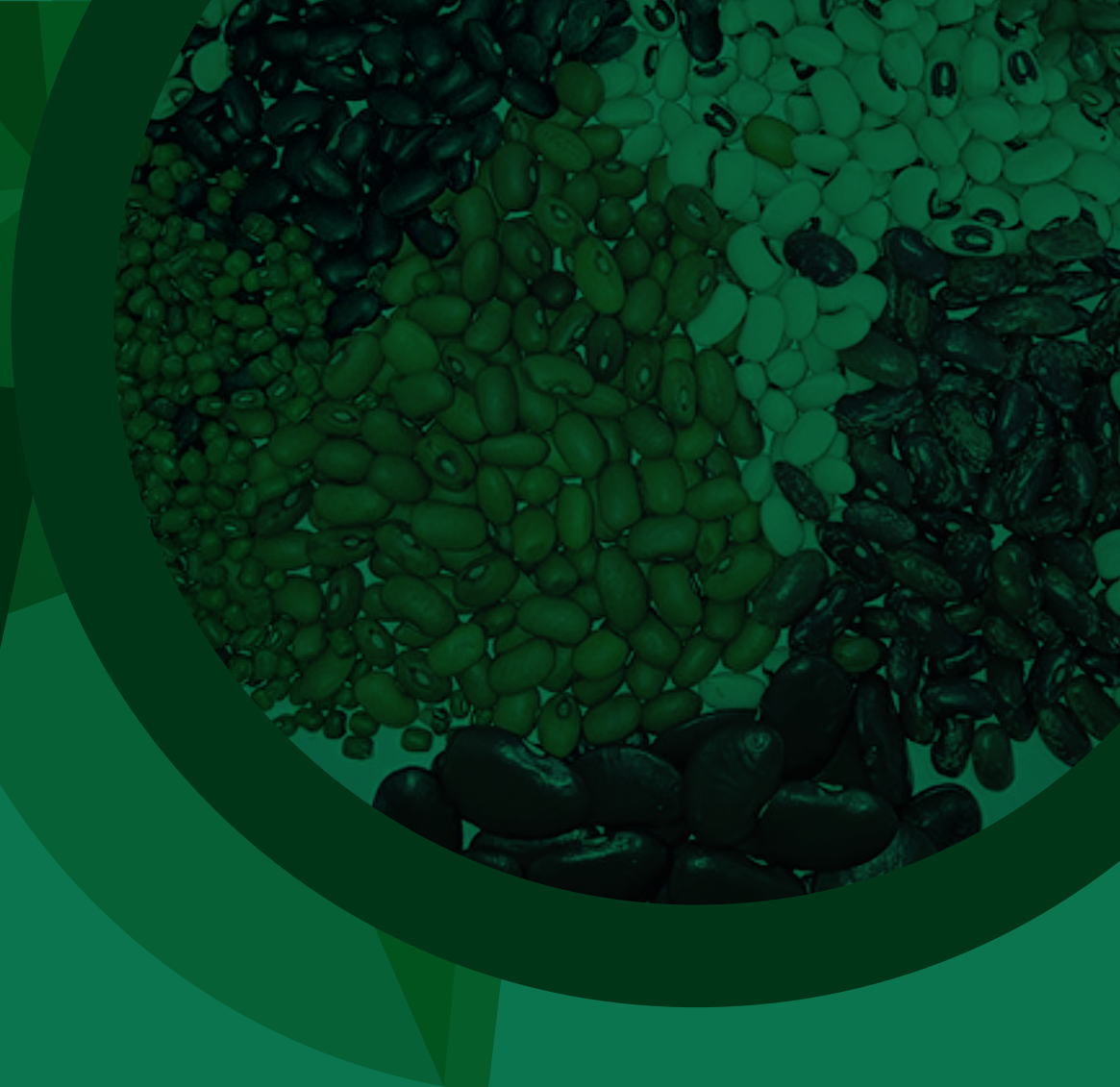
Este tipo de siembra es recomendable para pequeños productores que disponen de terrenos de hasta 4 Ha. En caso tengan un área más extensa, se hace muy difícil el control del personal de siembra, lo que suele dar como resultado surcos vacíos, incremento de fallas o uso excesivo de semillas — muchas semillas por golpe—, lo que implica posteriores resiembras o raleos.



Figura 20. Siembra de semillas



Figura 21. Sembrado y tapado de semillas



7

MANEJO
DEL CULTIVO

7.1. Seguimiento inicial

Para garantizar que el cultivo se desarrolle óptimamente, es importante hacer el monitoreo respectivo durante el proceso de crecimiento, en especial a los primeros 15 días después de la siembra, ya que es una etapa crítica donde se expone el mayor riesgo de incidencia de plagas (Figura 22).

El ataque por insectos antes de la emergencia y después de la misma, puede afectar considerablemente al cultivo, en algunos casos hasta se puede perder en su totalidad.

El seguimiento tiene que ser constante, a fin de prevenir el ataque de plagas y enfermedades, actuando en el momento indicado para iniciar acciones correctivas y de control.

7.2. Control de plagas y enfermedades

Es necesario prevenir la presencia de plagas y enfermedades, por lo que deben realizarse aplicaciones de insecticidas, fungicidas y abonos foliares en los primeros 15 y 30 días de desarrollo de las plantas como alternativa de control (Figura 23).

Las dosis recomendadas para las aplicaciones son: 30 ml de cipermetrina (insecticida), 50 ml de carbendazim (fungicida) y 100 ml de bayfolan (abono foliar). Cabe destacar que estas dosis se sugieren para un volumen de agua equivalente a 20 L.



Figura 22. Plántula de caupí con daño causado por insecto cortador



Figura 23. Aplicación de insecticidas

7.3. Control de malezas

Todas aquellas plantas que estén dentro del área cultivada y sean diferentes al frijol caupí, se consideran malezas. Éstas se caracterizan por producir gran cantidad de semillas, ser tolerantes a periodos secos y ser poco exigentes en requerimientos de nutrientes. Todo ello contribuye a su crecimiento de forma acelerada que, en consecuencia, deriva en una competencia de nutrientes, espacio y agua contra el frijol caupí.

Además, las malezas pueden ser hospederas de plagas y enfermedades, por lo que es importante realizar su control de manera constante durante el desarrollo del cultivo, mediante el deshierbo o aplicación de herbicidas.



Figura 24. Deshierbo

7.4. Abonamiento

El abonamiento se realiza a los 20 días después de la emergencia de las plantas, con la aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio (NPK). Esta labor se ejecuta de forma similar a la siembra, con la apertura de hoyos de 5 cm a 10 cm de profundidad, a un distanciamiento de 10 cm a 15 cm de la planta (Figura 25). La dosis por hectárea recomendada a aplicar es de 23 kg de nitrógeno, 11.5 kg de fósforo y 15 kg de potasio. Adicionalmente a ello, se sugiere aplicar abono foliar antes de la floración (Figura 26).



Figura 25. Abonamiento



Figura 26. Aplicación de abono foliar

7.5. Aporque

El aporque es una técnica que consiste en acumular tierra en la base del tallo de la planta, con el objetivo de brindarle soporte y protección. Además, facilita el riego e impide que el exceso de humedad llegue al cuello de la planta (Figura 27).

Se aconseja aporcar de 2 a 3 veces por campaña, antes de que las plantas entren en el proceso de floración. Esta acción se ejecuta con la ayuda de dos herramientas conocidas como azadón y rastrillo.

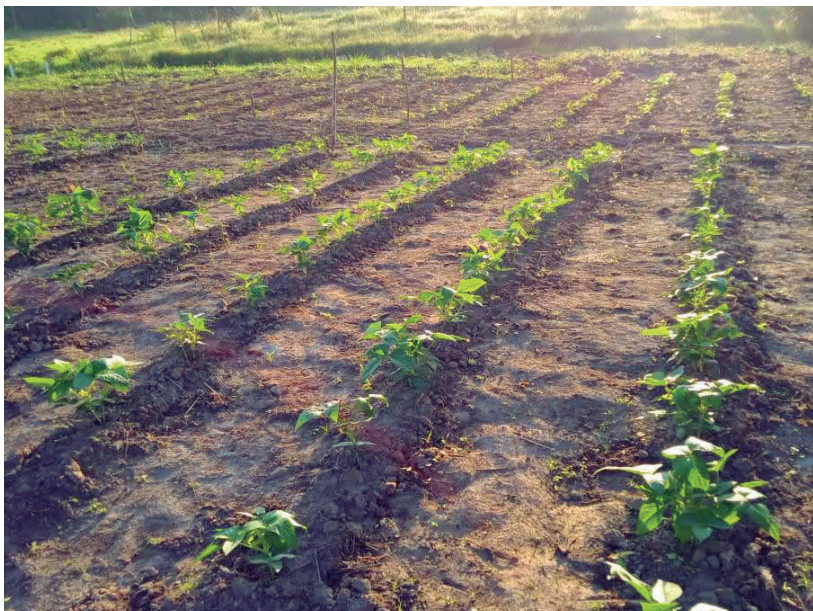


Figura 27. Plantas de caupí aporcadas



8

COSECHA

La calidad del producto dependerá mucho de esta labor. Así tenemos que, una cosecha temprana, podría producir el arrugamiento y manchado de los granos por el verdor del follaje; mientras que una cosecha tardía, podría ocasionar que el grano se infeste de insectos, como el gorgojo de los granos que coloca sus posturas en la parte externa de los mismos.

Por otro lado, cabe mencionar que el momento oportuno para la cosecha se inicia cuando el 90 % de las vainas de la parcela están completamente amarillas. Este es un indicador de que los granos se encuentran completamente maduros y con humedad adecuada (Figura 28).

Asimismo, probar la textura del grano mediante un mordisco, es otro método que se usa para determinar si éste está listo para la cosecha, ya que deberá presentar una sensación de dureza al morder el grano seco.

Se recomienda iniciar la cosecha a partir de las primeras horas de la mañana en un día soleado (Figura 29), debido a que la presencia de humedad favorece el desarrollo de hongos y deteriora la calidad de las semillas.

Dependiendo de la variedad, se pueden realizar de una a más cosechas de frijol caupí. Para las variedades de crecimiento indeterminado, la cosecha se puede realizar varias veces y, para las variedades con madurez uniforme, se puede realizar entre una a dos veces. Cabe destacar que el proceso de cosecha en la Amazonía peruana, generalmente se realiza de forma manual (Figura 30).



Figura 28. Momento oportuno de cosecha



Figura 29. Cosecha de vainas a primeras horas del día

IMPORTANTE:

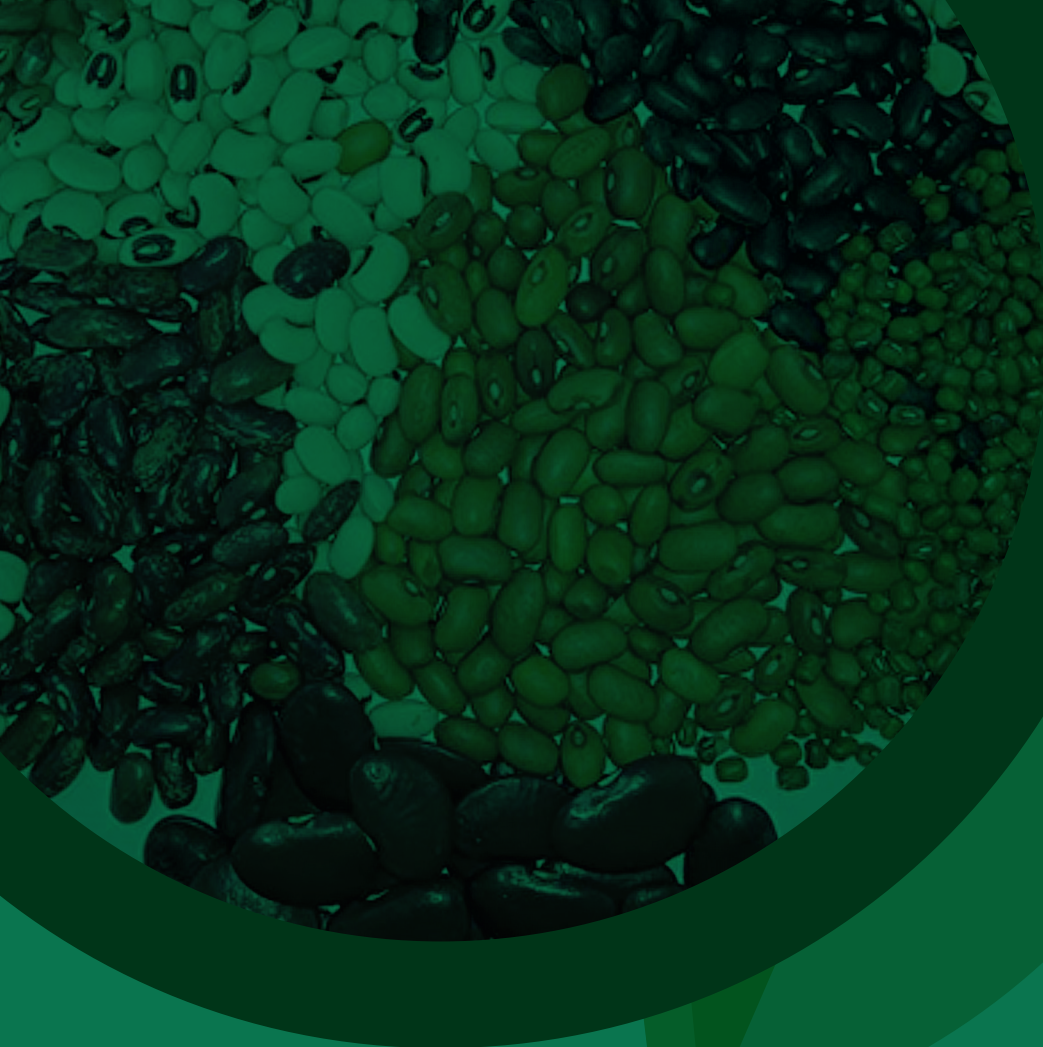
No se debe permitir que las vainas se sequen demasiado para reducir pérdidas por apertura de vainas (desgrane) (FAO, 1984).

Las semillas deben estar completamente secas antes de ser almacenadas, con un porcentaje de humedad de entre 13 % a 15 %, lo cual sucede cuando las vainas comienzan a eclosionar y a salir los granos por sí solos.

El almacén debe estar limpio, fresco y bien ventilado, aislado de fuentes de humedad. Las semillas a almacenar deberán estar guardadas en envases limpios e identificados con el nombre de la variedad.



Figura 30. Cosecha manual



9

SECADO Y
ALMACENAMIENTO

9.1. Secado

Generalmente, en la cosecha, las vainas muestran características de haber llegado a la madurez, sin embargo, no están lo suficientemente secas para poder realizar el desgrane. Frente a ello, se procede a realizar el secado de vainas, mediante el uso de mantas tendidas al aire libre (Figura 31).

Dependiendo del nivel de radiación solar, se pueden exponer las vainas al sol por un periodo de 2 a 4 días, hasta que el grano alcance una humedad del 14 %. Esto se detecta en el campo, introduciendo la uña en el grano: si ésta no entra con facilidad, se determina que el producto está listo para la siguiente labor.



Figura 31. Secado de vainas al aire libre

9.2. Trilla

Esta labor consiste en agrupar las vainas y golpearlas manualmente con el uso del garrote, y se ejecuta cuando las vainas se abren fácilmente al presionarlas con la mano. Para ello, se deben utilizar mantas con el fin de evitar que el grano se contamine con el suelo y pierda calidad. Se recomienda iniciar esta labor a partir de las 11 a.m. para facilitar el desgrane y reducir las pérdidas por granos quebrados.

9.3. Venteo y zarandeo

El venteo y zarandeo consiste en eliminar los materiales indeseables que están contaminando el grano. Para esta actividad, se colocan los granos sobre una zaranda y se lanzan hacia arriba. Con ello, se aprovecha la fuerza del viento que lleva los residuos no deseados al ser menos densos que los granos. También puede utilizarse sólo la zaranda (Figura 32) o equipos como un ventilador o un atomizador de mochila.



Figura 32. Zarandeo de granos

9.4. Almacenamiento de granos

El almacenamiento de los granos tiene que realizarse en lugares cerrados, con humedad y temperatura bajas (15 °C). Respecto a los envases donde almacenar, pueden utilizarse botellas de vidrio o plástico debidamente desinfectados y secos (Figura 33).

Se recomienda hacer una selección de las semillas retirando aquellas que estén con manchas, quebradas o en proceso de putrefacción. De esa manera, se garantiza una buena calidad de semillas para la próxima siembra.

Los granos secos son comercializados en sacos, los cuales deben estibarse sobre polines de madera y estar distanciados de la pared para que exista suficiente aireación a fin de evitar exceso de calor que endurezca al grano y deteriore su calidad.



Figura 33. Almacenamiento de granos en frascos de vidrio



10

REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

- Carvalho, M., Castro, I., Matos, M., Lino-Neto, T., Silva, V., Rosa, E., & Carnide, V. (2016). Caracterização agro-morfológica de acessos de feijão frade (*Vigna unguiculata*): Bases para o melhoramento. *Revista de Ciências Agrárias*, 39(4), 506-517. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA16091>
- Costa Junior, M.J.N.; Alves Bastos, E.; Cardoso, M.J.; Andrade Junior, A. 2017. Agronomic performance of the cowpea under different irrigation depths and row spacing. *Revista Ciência Agronômica*, 48, 774-782. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20170090>
- EMBRAPA. (2002). *Cultivo do feijão-caupi (Vigna unguiculata (L.) Walp)*. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/66591>
- Fageria, N. K., Baligar, V. C., & Bailey, B. A. (2005). Role of cover crops in improving soil and row crop productivity. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 36(19), 2733-2757. <http://dx.doi.org/10.1080/00103620500303939>
- Huynh, B.L., Close, T.J., Roberts, P.A., Hu, Z., Wanamaker, S., Lucas, M.R., Chiulele, R., Cissé, N., Antonio, D., Hearne, S., Fatokun, C., Diop, N.N. & Ehlers, J.D. (2013). Gene pools and the genetic architecture of domesticated cowpea. *The plant genome*, 6(3):1-8. <https://doi.org/10.3835/plantgenome2013.03.0005>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2013). *Caupí INIA 432 - Vaina Verde*. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/513/1/Trip-Caupi_INIA432.pdf
- Kuruma, R.W., Sheunda, P. & Kahwaga, C.M. (2019). Yield stability and farmer preference of cowpea (*Vigna unguiculata*) lines in semi-arid eastern Kenya. *Afrika Focus*, 32(2): 65-82. <https://doi.org/10.21825/af.v32i2.15768>.
- Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI (2019, 18 de marzo). *Plan Nacional de Cultivos Campaña 2019-2020*. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf



Instituto Nacional de Innovación Agraria







Instituto Nacional de Innovación Agraria

Av. La Molina 1981, La Molina
(51 1) 240-2100 / 240-2350
www.gob.pe/inia



ISBN: 978-9972-44-103-5



9 789972 441035