



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



BICENTENARIO  
PERÚ  
2024

# MANUAL DE MANEJO AGRONÓMICO DEL PALLAR



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

# MANUAL DE MANEJO AGRONÓMICO DEL PALLAR

## MANUAL DE MANEJO AGRONÓMICO DEL PALLAR

### MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

**Ministra de Desarrollo Agrario y Riego**  
Jennifer Lizetti Contreras Álvarez

**Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario**  
Victor Hugo Parra Puentes

**Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego**  
Christian Alfredo Barrantes Bravo

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

© Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

**Primera edición digital:**  
Febrero, 2024

**Publicado:**  
Febrero, 2024

**Disponible en:**  
<https://repositorio.inia.gob.pe/>

**ISBN:**  
978-9972-44-144-8

**Editado por:**  
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)  
Equipo Técnico de Edición y Publicaciones  
Av. La Molina 1981, Lima-Perú  
Teléf. (511) 2402100 - 2402350  
[www.gob.pe/inia](http://www.gob.pe/inia)

Todos los derechos reservados.  
Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso.

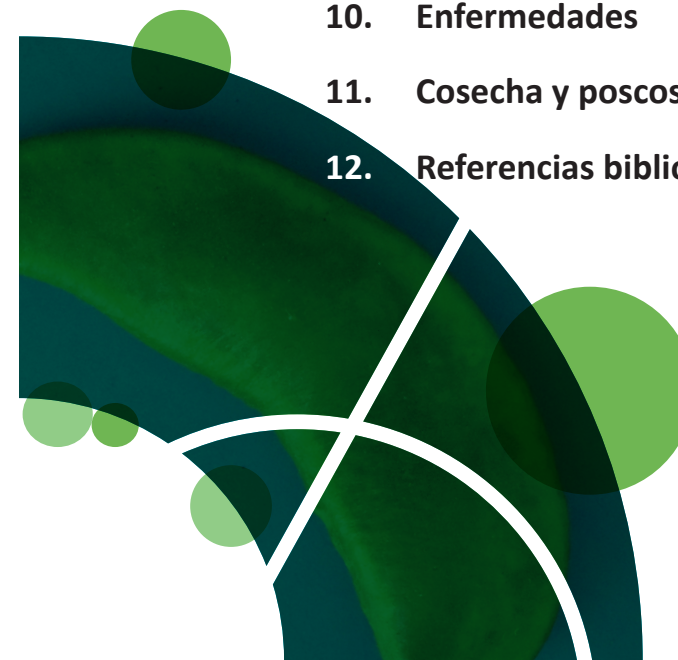
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2024-01821

**Autores:** Hans Dadther-Huaman, Raúl Zamata-Guzman, Bilijin Coaquira-Mendoza, Diana Garay-Duran, Tabita A. Gambini-de la Cruz, Jhimy Parco-Quinchori, Leandro Aybar-Peve / **Editora general:** Emely E. Lazo-Torreblanca / **Revisión de contenido:** Marko G. García Gutierrez / **Diseño y diagramación:** Luis E. Calderon Paredes

## TABLA DE CONTENIDO

### Presentación

1.	Introducción	7
2.	Origen y distribución	9
3.	Clasificación taxonómica	11
4.	Descripción botánica	15
5.	Fenología del cultivo	17
6.	Requerimientos del cultivo	23
7.	Instalación del cultivo	33
8.	Mantenimiento del cultivo	35
9.	Plagas	43
10.	Enfermedades	49
11.	Cosecha y poscosecha	65
12.	Referencias bibliográficas	69
		71



# PRESENTACIÓN

El pallar es un cultivo que se siembra en la costa peruana, principalmente en las regiones de Ica y Lambayeque, las cuales en el año 2021 concentraron el 97.41 % del total de la producción nacional, de acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Es un alimento versátil, ya que se puede consumir en forma de legumbre o como grano seco, y es por ello que tiene alta demanda en el mercado nacional e internacional.

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 este modo, el INIA custodia 53 accesiones de pallar pertenecientes a la especie *Phaseolus lunatus*, integrándolas en cadenas de valor que contribuyan a mejorar las condiciones de vida en el medio rural y a posicionar al Perú en el contexto internacional.

El presente documento se ha elaborado en base a los resultados obtenidos de diversos trabajos de conservación y caracterización agromorfológica de *P. lunatus* desarrollados en la Estación Experimental Agraria Chincha, a lo largo de dos años. En tal sentido, el “**Manual de manejo agronómico del pallar**”, proporciona información relevante sobre aspectos generales y manejo agronómico de este importante cultivo, y se pone a disposición de productores, profesionales, investigadores y público en general, resaltando sus peculiaridades a fin de promover su producción y conservación.

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

# 1

## Introducción

El pallar (*Phaseolus lunatus* L.) es una leguminosa que puede ser consumida como legumbre o grano seco, resaltando así su importancia en la alimentación del ser humano, además de su apreciable aporte energético y nutricional. Según Vásquez (1997), es de sabor muy agradable y esta característica se le atribuye, en parte, a su contenido en linamarina (glucósido) que depende de la variedad.

El Centro Nacional de Alimentos y Nutrición del Instituto Nacional de Salud (2009) en su Tabla Peruana de Composición de Alimentos hace referencia a su apreciable valor nutritivo, el cual se refleja en su contenido de proteína (20.4 g), carbohidratos totales (61.4 g), energía (331 Kcal), calcio (70 mg), fósforo (318 mg), zinc (2.83 mg) y hierro (6.70 mg); respaldando su demanda en el mercado nacional e internacional.

En la actualidad este cultivo se siembra mayormente en la Costa Sur, pero también en algunos departamentos de la sierra (Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho y Huancavelica), sin embargo, su producción es poco significativa. En la campaña agrícola 2021, Ica y Lambayeque fueron las zonas más importantes donde se cultivó pallar, ya que representaron el 97.41 % de la producción anual cosechada con un rendimiento promedio anual de 1.1 t/ha y 1.6 t/ha, respectivamente (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2021); mientras que la sierra contribuye con el 1.9 % de la superficie sembrada anual, concentrándose en los departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho y Huancavelica.

Los bancos de germoplasma consisten en grandes depósitos de semillas conservados a bajas temperaturas para mantener su viabilidad a través de los años (Romero, 2017), los cuales han permitido la conservación de la diversidad de valiosas accesiones de *P. lunatus*. El INIA, a través de los especialistas a cargo de las colecciones de germoplasma, es responsable de las actividades de recolección, conservación *ex situ* e *in situ*, caracterización agromorfológica en campo y laboratorio y otros trabajos de investigación.

Los resultados obtenidos son una base de información disponible para ser usada como guía en el manejo agronómico del cultivo de pallar que está a disposición del público en general. La Estación Experimental Agraria Chíncha viene evaluando de manera frecuente características relevantes para seleccionar material genético promisorio que permita resolver problemas fitosanitarios (plagas y enfermedades), de estrés climático (sequías, heladas, etc.) y de altos rendimientos que, posteriormente, estarán a disposición de productores e investigadores.

# 2

## Origen y distribución

El pallar (*P. lunatus*), es una leguminosa de grano, originaria de América, donde ha sido domesticada por muchos años; pudo originarse en la región neotropical de América, desde México y América Central, hasta la región andina de Perú, Chile y la zona central de América del Sur (Figura 1) (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018).

Existen dos acervos genéticos de origen, diferenciados principalmente por la forma de la semilla y por su contenido del glucósido cianogénico linamarina (Baudoin et al., 2004; Fofana et al., 1999; Martínez-Castillo, 2015). Motta-Aldana et al. (2010) han comprobado la domesticación de pallar del acervo andino especialmente en el norte del Perú, dando lugar a semillas autóctonas de gran tamaño llamadas “Big Lima” en la vertiente occidental de los Andes, mientras que, las semillas de tamaño pequeño, acervo mesoamericano, se ubican en la vertiente oriental. Se presume que la diferenciación y domesticación en la antigüedad se debió a cierto intercambio cultural y comercial entre las culturas Inca, Maya y Azteca (FAO, 2018).

El pallar, estuvo presente en las culturas preincas como Paracas y Nazca, en la iconografía y en los textiles, teniendo registro en estas culturas de más de 2000 años de antigüedad. En las tumbas de estas culturas se encontraron pallares de diferentes colores como el rojo, negro, blanco y jaspeado, como parte del ajuar funerario (Cabrera, 2009).

En noviembre del 2007, después de una exhaustiva investigación sobre aspectos técnicos, históricos y genéticos, el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) declaró la protección de la Denominación de Origen “Pallar de Ica” (Resolución N° 020525-2007/OSD-INDECOPI, 2007). Gracias a esta declaración, el pallar de Ica se puede exhibir internacionalmente por sus cualidades culinarias, siendo los principales mercados de exportación Japón, España y los Estados Unidos.



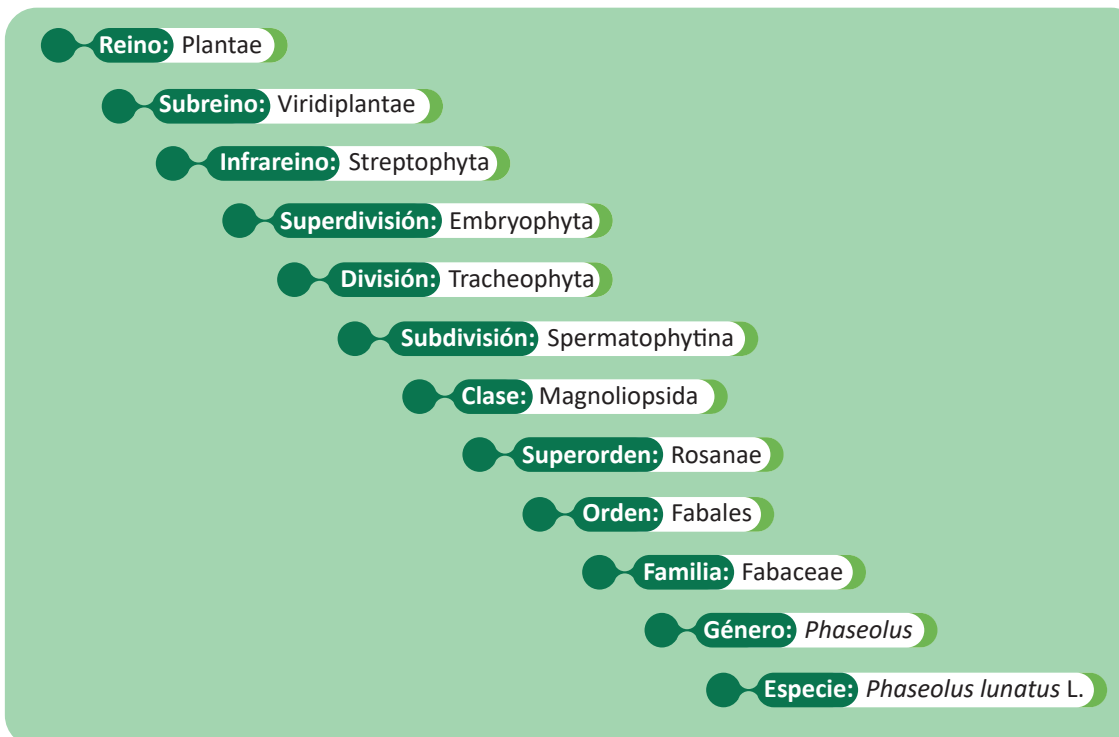
**Figura 1.** Origen y distribución del pallar (*P. lunatus*)  
**Nota.** Mapa elaborado a partir de información de la FAO (2018).



# 3

## Clasificación taxonómica

Esta leguminosa perteneciente a la familia Fabácea (Silva-Sousa et al., 2020) y, según el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS) del Gobierno Federal de Estados Unidos (United States Government, 2023), presenta la clasificación taxonómica:



# 4

## Descripción botánica

### RAÍCES

Su raíz es pivotante, alcanzando hasta 1.5 m de profundidad, con abundantes raíces secundarias (Figura 2), de las cuales, el 85 % se encuentra a una profundidad de 10 cm a 40 cm. Según Cruz (2016), en sus raíces crecen los nódulos donde viven las bacterias simbióticas del género *Rhizobium* que son las encargadas de fijar el nitrógeno atmosférico.



Figura 2. Sistema radicular de una planta de pallar (*P. lunatus*)

## TALLOS

El tallo es herbáceo, el cual puede variar de longitud principal dependiendo del hábito de crecimiento de las variedades. Los hábitos de crecimiento (Figura 3) pueden ser: determinado, que alcanza hasta 0.60 m de altura, indeterminado semitrepador e indeterminado trepador; este último presenta la mayor longitud (hasta 4 m).

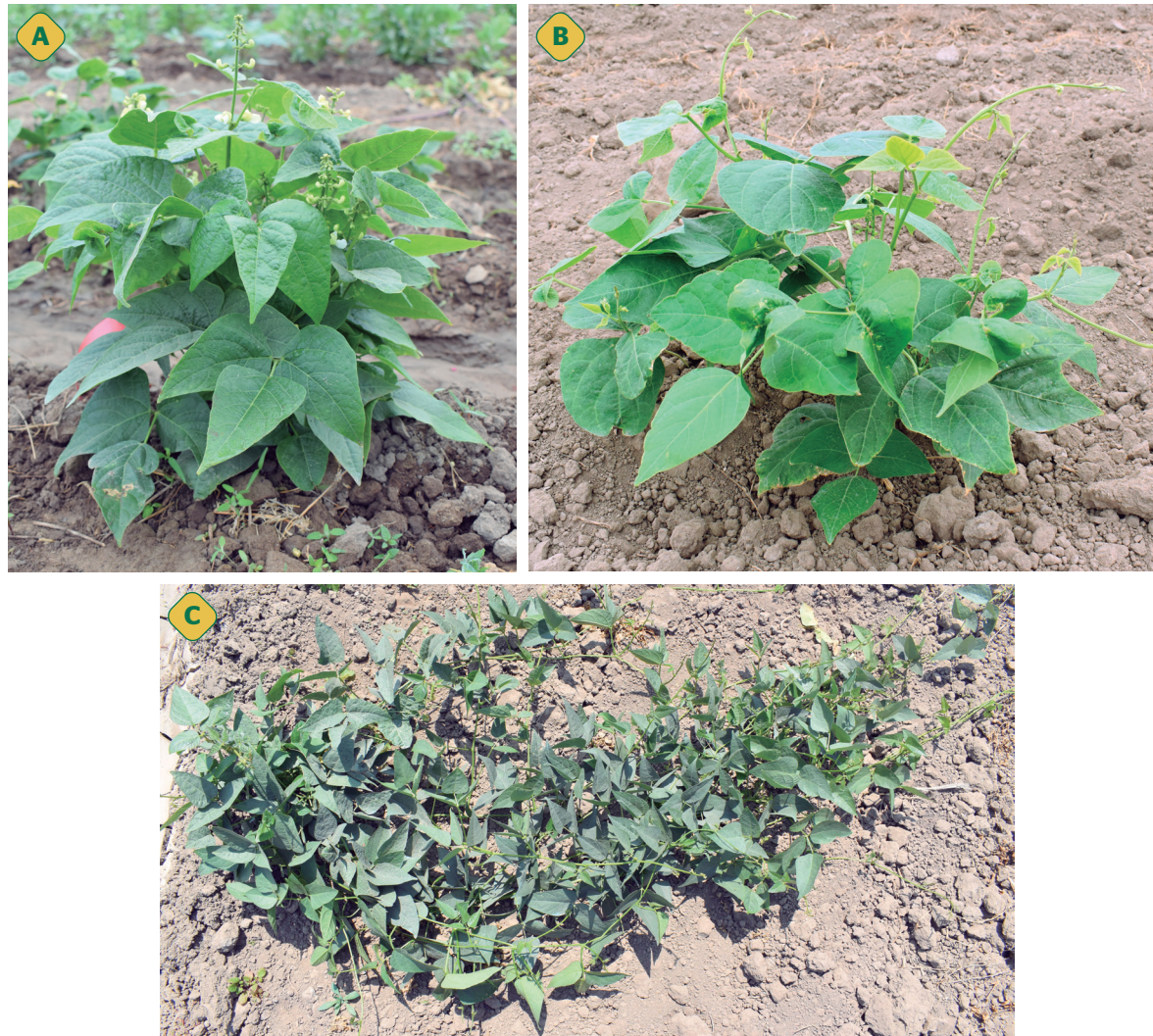


Figura 3. Hábitos de crecimiento de plantas de pallar (*P. lunatus*): (A) Determinado, (B) indeterminado trepador y (C) indeterminado semitrepador

## HOJAS

Las hojas son compuestas, trifoliadas y con el peciolo largo (Figura 4). El foliolo presenta el ápice agudo y tiene forma redonda, aovada, aovada-lanceolada, lanceolada o lineal-lanceolada; con o sin pubescencia según la variedad. Las estípulas de las hojas primarias son generalmente glandulosas.



Figura 4. Hoja compuesta trifoliada de una planta de pallar (*P. lunatus*)

## FLORES

La flor es típicamente papilionácea, con una longitud de 1 cm a 1.5 cm, compuesta por cinco pétalos: el superior, llamado estandarte, dos laterales llamados alas, y dos inferiores —soldados— que forman la quilla. Las flores son de color blanco, rosa claro, rosa intenso a morado y violeta, y están agrupadas en racimos (Figura 5) de 15 cm de largo. Su polinización es autógama, pero con reportes de alogamia de hasta 48 % (Cruz, 2016).



Figura 5. Inflorescencia de plantas de pallar (*P. lunatus*)

## FRUTOS

Los frutos o vainas (Figura 6), según la variedad, pueden ser de forma recta, ligeramente curva o curva, y pueden ser dehiscentes o indehiscentes. Las vainas miden entre 5 cm a 15 cm de longitud y 1 cm a 2.5 cm de ancho, y contienen de 2 a 5 semillas. La forma del ápice de la vaina varía entre grueso, corto, mediano y largo.

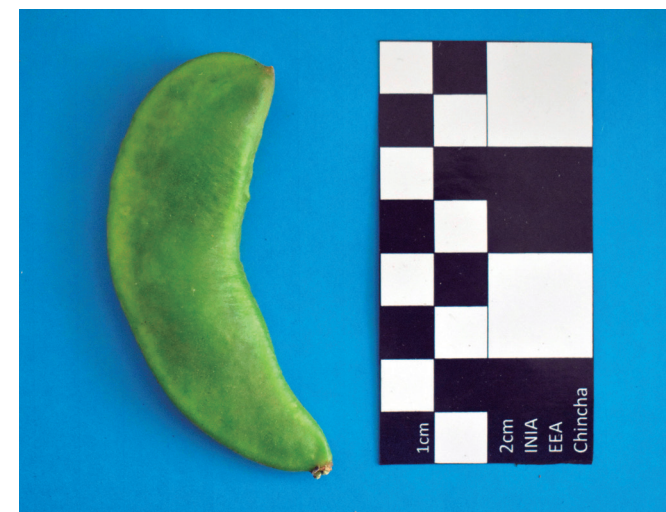


Figura 6. Fruto (vaina verde) de una planta de pallar (*P. lunatus*)

## SEMILLAS

Las semillas son de tamaño y forma variable; generalmente aplanadas (subglobosas) con estrías hacia los bordes. Existen tres cultigrupos predominantes: Papa (semillas redondas), Sieva (semillas pequeñas) y Big Lima (semillas grandes) (Figura 7) (International Board of Plant Genetic Resources [IBPGR], 1982; Gutiérrez-Salgado et al., 1995); además, las semillas del pallar presentan una gran variabilidad en su color.



Figura 7. Semillas de pallar de los cultigrupos predominantes: Papa (izquierda), Sieva (centro) y Big Lima (derecha)

# 5

## Fenología del cultivo

El cultivo del pallar se desarrolla en nueve fases fenológicas, que se presentan a continuación:

### EMERGENCIA

La emergencia comienza cuando los cotiledones son visibles sobre el suelo (Yzarra y López, 2017), posteriormente empiezan a separarse y el hipocótilo crece hasta estar erguido (Figura 8). Esta fase finaliza con el inicio de la aparición de hojas primarias.

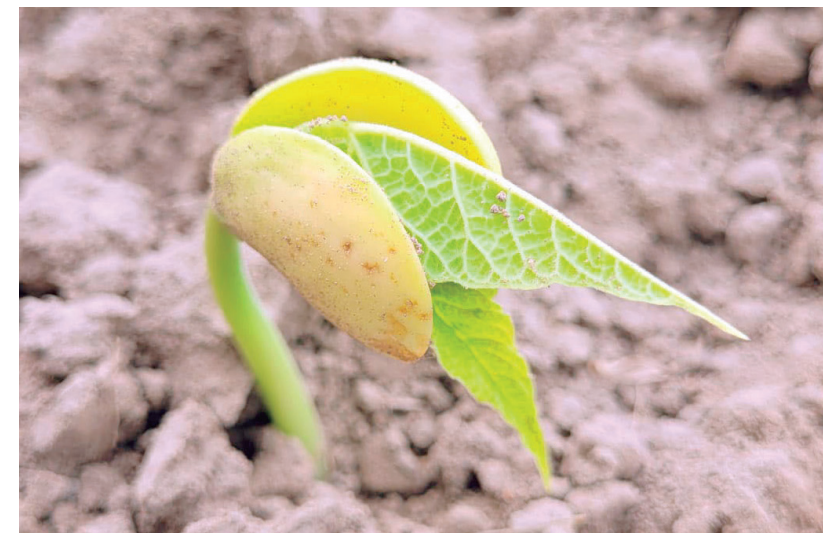


Figura 8. Cotiledones de una plántula de pallar (*P. lunatus*) recién emergidos sobre el suelo

## HOJAS PRIMARIAS

Inicia cuando las hojas primarias (hojas simples) están completamente extendidas y opuestas ubicadas en el segundo nudo del tallo principal y los cotiledones empiezan a arquearse (Figura 9). Según Yzarra y López (2017), esta fase termina con la aparición de la primera hoja trifoliada completamente desplegada.



Figura 9. Hojas primarias extendidas de una planta de pallar (*P. lunatus*)

## PRIMERA HOJA TRIFOLIADA

Según Yzarra y López (2017), comienza con la primera hoja trifoliada completamente extendida, con los folíolos ubicados en un plano y por debajo de las hojas primarias (Figura 10). En esta fase los cotiledones se han secado.



Figura 10. Primera hoja trifoliada de una planta de pallar (*P. lunatus*)

## TERCERA HOJA TRIFOLIADA

Aparece la tercera hoja trifoliada y está completamente extendida (Figura 11), aún debajo de la primera y segunda hoja trifoliada (Yzarra y López, 2017). Además, se observa en campo que el 50 % de las plantas presentan esta característica. En esta fase comienza la diferenciación de los órganos vegetativos como el tallo y las ramas. En general, los nudos inferiores desarrollan las ramas, pero depende del hábito de crecimiento de la variedad.

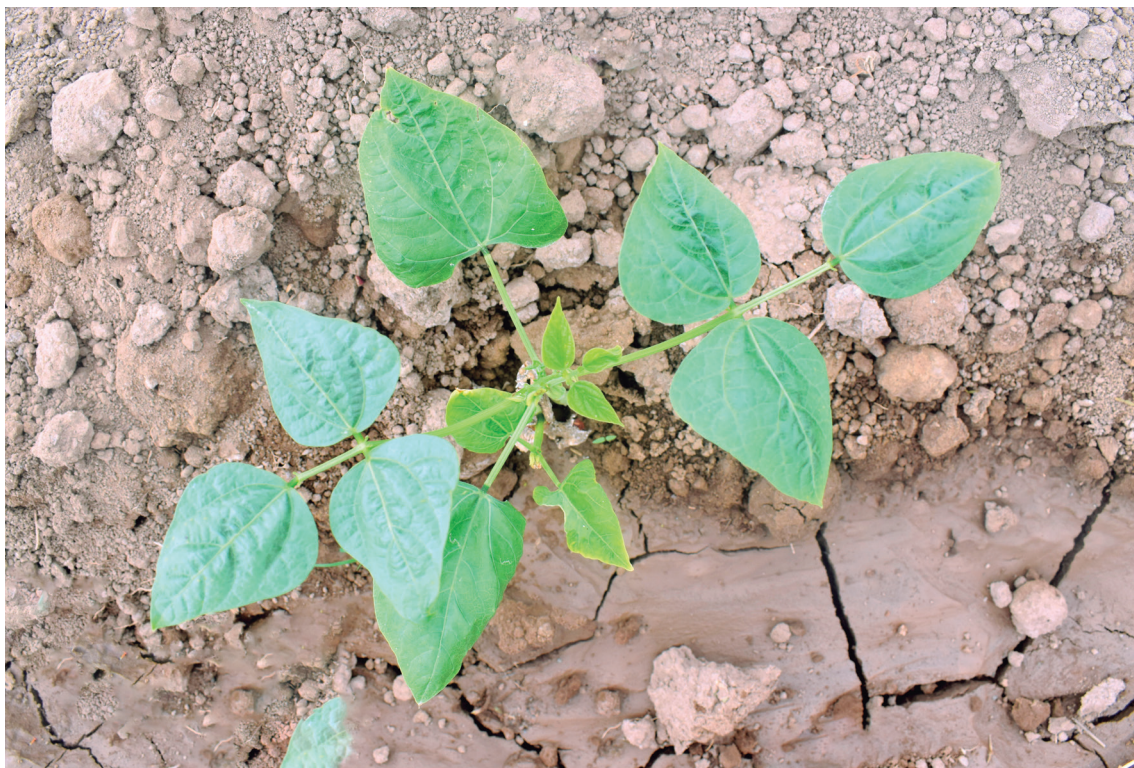


Figura 11. Tercera hoja trifoliada de una planta de pallar (*P. lunatus*)

## BOTÓN FLORAL

Según Yzarra y López (2017), inicia con la aparición del racimo o botón floral dependiendo del hábito de crecimiento; en las variedades determinadas o arbustivas aparecen los botones florales, mientras que las variedades indeterminadas y trepadoras presentan racimos florales (Figura 12). En el primer caso, se detiene el crecimiento vegetativo con el desarrollo de la inflorescencia; pero en las de hábito indeterminado, el crecimiento del tallo y/o ramas continúa.



Figura 12. Racimo floral de una planta de pallar (*P. lunatus*) de variedad con crecimiento indeterminado

## FLORACIÓN

Se inicia con la apertura de las primeras flores y al menos el 50 % de plantas sembradas presentan su flor completamente abierta (Figura 13). La floración en variedades determinadas comienza en el último nudo de las ramas y tallo, parte superior de la planta, mientras que las plantas con hábitos indeterminados inician la floración en la parte inferior del tallo y ramas y prosigue de forma ascendente; posteriormente, la flor es fecundada (Yzarra y López, 2017).



Figura 13. Flores de una planta de pallar (*P. lunatus*)

## FORMACIÓN DE VAINAS

Inicia cuando se observa la primera vaina con la corola de la flor colgada o recientemente desprendida (Yzarra y López, 2017). Las flores se marchitan y cambian de color, las flores blancas cambian a un color amarillo pajizo; luego comienza a colgarse hasta desprenderse. En esta fase ocurre el crecimiento longitudinal de las vainas (Figura 14) y termina cuando éstas llegan a su máximo tamaño y comienza el llenado. Tiene una duración de aproximadamente de 5 a 15 días después de la floración.



Figura 14. Vainas en crecimiento de una planta de pallar (*P. lunatus*)

## LLENADO DE VAINAS

Según Yzarra y López (2017), las primeras vainas empiezan a llenarse debido al inicio del crecimiento activo de las semillas (Figura 15). Al finalizar esta etapa, las semillas cambian de color verde al color típico de la variedad; también se observa en algunas variedades que las hojas basales se tornan amarillentas y caen. Esta fase tiene una duración de 30 a 35 días después de la floración.



Figura 15. Vainas de una planta de pallar (*P. lunatus*) en fase de llenado

## MADURACIÓN

Se inicia la decoloración (cambio de color) y secado de las primeras vainas (Yzarra y López, 2017) y se tornan a un color marrón (Figura 16), algunas variedades presentan manchas de color rojo/púrpura a negro; las semillas pierden hasta un 15 % del contenido de agua, adquiriendo la forma, solidez, color y patrón de tegumento típico de la variedad.

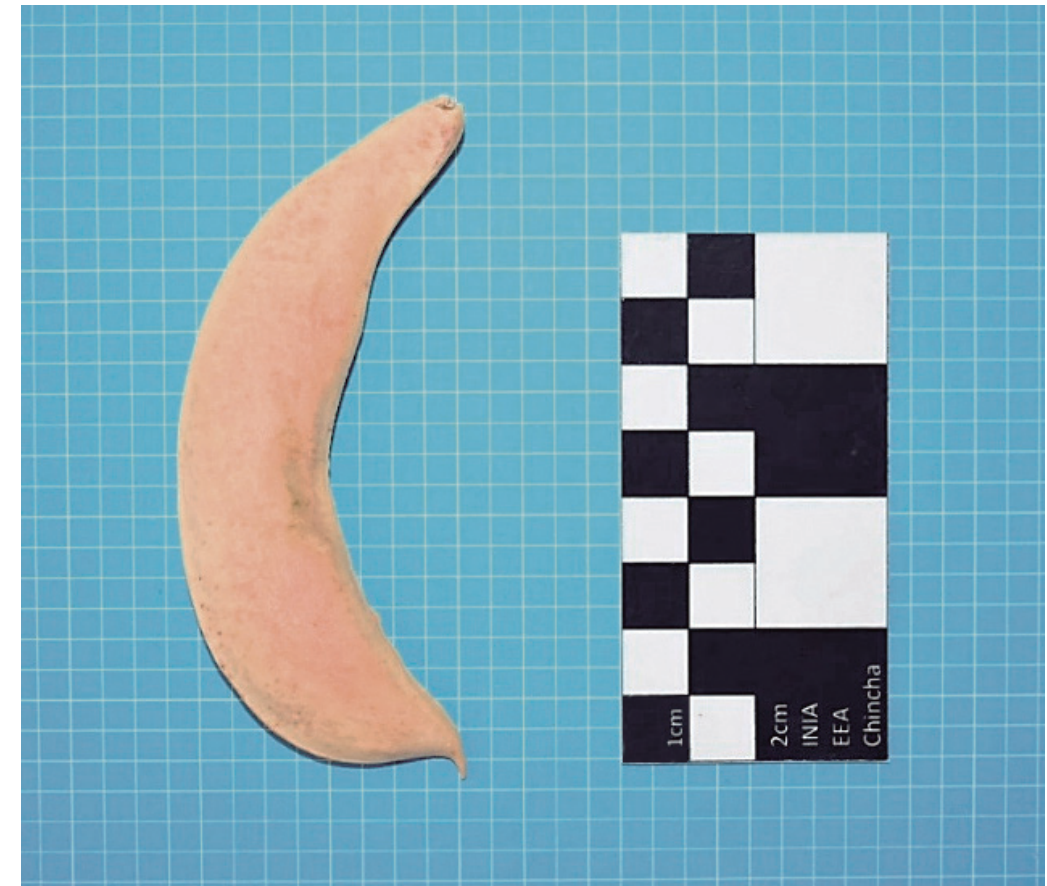


Figura 16. Vaina madura de una planta de pallar (*P. lunatus*)

# 6

## Requerimientos del cultivo

Zeña (2018), sostiene que el pallar necesita un clima templado estable, con temperaturas medias mensuales entre 16 °C y 27 °C y que las temperaturas inferiores a los 13 °C retrasan el crecimiento y las temperaturas nocturnas elevadas, superiores a los 21 °C, producen plantas de maduración rápida, con menor cantidad de semillas y de tamaño más pequeño; y que temperaturas superiores a los 32 °C pueden provocar la caída de las flores y de las vainas, sobre todo si la humedad es baja. Además, que para que la germinación sea satisfactoria, la temperatura del suelo debe de estar entre 16 °C y 18 °C.

Según Vázquez (1997), el pallar se desarrolla muy bien en suelos de textura media a ligera, como es el caso de los suelos francos o arenosos, con buen drenaje y fértiles; por otro lado, este cultivo no tolera suelos muy ácidos o muy alcalinos, siendo su rango óptimo de pH entre 6.7 y 8.5, además de ser sensible al exceso de sales.

Este cultivo puede fijar nitrógeno atmosférico mediante una asociación simbiótica con las bacterias del género *Rhizobium*, que forman nódulos en las raíces, toman el nitrógeno atmosférico y lo fijan en el suelo. Las cepas de *Rhizobium* son específicos para cada cultivo, es por ello que no todas fijan nitrógeno en las raíces del pallar, por lo que se puede asociar con cultivos de maíz, cereales y/o algodón (Cruz, 2016).

# 7

## Instalación del cultivo

### RIEGO DE MACHACO

Se delimita el área a sembrar, y se procede al riego de machaco hasta que el terreno este completamente húmedo, que dependerá de la clase textural del mismo. El riego de machaco ablanda el suelo, elimina insectos plaga y permite que las malas hierbas germinen.



Figura 17. Riego de machaco antes de la preparación del terreno

## ARADO DEL TERRENO

Para el ingreso del tractor, el terreno debe estar “a punto”, con una humedad del suelo que permita ingresar la maquinaria y realizar fácilmente la aradura, que consiste en voltear y mullir el suelo con el arado de discos (Figura 18) y debe efectuarse a una profundidad de 30 cm a 50 cm. Una aradura adecuada ayuda a reducir la compactación y aumentar la aireación de la capa superficial del suelo, ayuda a eliminar algunas malezas y también puede ayudar a incorporar al suelo los restos del cultivo anterior, lo cual es recomendable sólo si la incidencia de plagas y enfermedades fue mínima. Por todo esto, el arado contribuye a mejorar la producción del pallar.



Figura 18. Arado del terreno para la instalación del cultivo de pallar

## GRADEO

Consiste en realizar una o dos pasadas de grada de discos (Figura 19) para dejar el suelo bien mullido y nivelado. También ayuda a eliminar algunas malezas, airear el suelo y lograr una pendiente mínima para un riego uniforme.



Figura 19. Gradeo de terreno para la instalación del cultivo de pallar

## DESMALEZADO

Esta actividad se realiza de forma manual después del gradeo (Figura 20) cuando existe una alta cantidad de malezas, en especial gramíneas, con el objetivo de reducir la competencia por nutrientes, espacio y agua que ejercen las malezas; así como también para controlar plagas o enfermedades albergadas en ellas.



Figura 20. Deshierbo manual del terreno para la instalación del cultivo de pallar

## SURCADO

Esta labor es realizada por el tractor con la surcadora y consiste en trazar surcos paralelos uniformemente distanciados según el requerimiento del cultivo, donde se sembrará la semilla (Figura 21). Dichos surcos son necesarios para guiar el agua de riego cuándo este riego es por gravedad; pero también ayudan a obtener una distribución uniforme de las plantas.



Figura 21. Surcado de terreno para la instalación del cultivo de pallar



## PREPARACIÓN Y DESINFECCIÓN DE SEMILLA

El uso de semillas de buena calidad aumenta la probabilidad de tener un cultivo uniforme. Es recomendable seleccionar la semilla que esté libre de daños mecánicos y de plagas, además, se deben usar semillas de campos que hayan estado libres de enfermedades, como la antracnosis o la bacteriosis común.

Antes de la siembra, se debe realizar la desinfección: primero se extienden las semillas sobre una manta, se asperja ligeramente agua sobre la semilla, se espolvorea el insecticida (acefato) y fungicida (metil-tolclofos) en polvo, se mezcla toda la semilla con la finalidad que los productos aplicados se impregnen en ella y finalmente se deja orear durante —por lo menos— 15 minutos (Figura 22) antes de sembrar.



Figura 22. Semillas de pallar tratadas con insecticida y fungicida antes de la siembra

## SIEMBRA

El distanciamiento de siembra varía según el hábito de crecimiento de la variedad y se utilizan 2 a 3 semillas por golpe de siembra.

- **Distanciamiento para variedades determinadas:** entre surcos es de 0.8 m a 0.9 m y entre plantas de 0.4 m a 0.45 m.
- **Distanciamiento para variedades indeterminadas:** entre surcos es de 1.2 m a 3 m y entre plantas de 0.6 m a 1.5 m; el más utilizado es de 1 m.

La siembra se realiza al costado del surco o camellón, a 2 cm o 3 cm de profundidad, donde exista humedad; la semilla debe caer de forma horizontal sobre la superficie del suelo para facilitar la germinación (Figura 23), que ocurre a los 4 a 6 días después de la siembra.



Figura 23. Siembra manual de semillas de pallar

# 8

## Mantenimiento del cultivo

### FERTILIZACIÓN

Es recomendable que, antes de la siembra, se realice el análisis de suelo para garantizar que la fertilización sea adecuada a las necesidades nutricionales del cultivo (Figura 24). En el Centro Experimental San Juan de Córdor, donde se encuentra instalada la Colección de Germoplasma de Pallar se realiza el muestreo de suelos con una frecuencia anual y con los resultados obtenidos se elabora el plan de fertilización para la campaña.

Se recomienda la dosis de 45 kg de nitrógeno, 70 kg de fósforo y 70 kg de potasio por hectárea; estas cantidades deben aplicarse al suelo de manera fraccionada mediante la técnica del *puyado*, aproximadamente a 10 cm del golpe de siembra. La primera fertilización (Figura 25-A) se realiza entre los 20 a 25 días después de la siembra y la segunda (Figura 25-B), entre los 50 a 55 días después de la siembra, usando como fuente de los fertilizantes el nitrato de amonio, fosfato diamónico y sulfato de potasio. Cabe mencionar que los micronutrientes son aportados vía foliar.



Figura 24. Muestreo de suelo antes de la siembra de pallar



Figura 25. (A) Primera fertilización y (B) segunda fertilización en el cultivo de pallar

## CULTIVO DE CAMPO

La labor cultural del cultivo se realiza para el control de malezas y mejorar la aireación del suelo en la zona radicular. El primer cultivo se realiza a los 25 a 35 días después de la siembra y el segundo, a los 55 a 65 días después de la siembra. El primer cultivo se puede realizar utilizando tractor con una cultivadora (Figura 26-B). El segundo cultivo se puede realizar utilizando un caballo con arado de reja (Figura 26-A), especialmente para las accesiones de crecimiento determinado que están cerca a la floración, para evitar que el paso del tractor o una mala maniobra del operador del tractor provoquen la caída de las flores.



Figura 26. Labor de cultivo en campo de pallar: (A) con caballo y (B) con tractor



## RIEGOS

Al aumentar la masa foliar del cultivo, aumenta el requerimiento de agua. Las fases con mayor requerimiento de agua son la floración y el llenado de vaina. Los riegos deben ser más frecuentes si se siembra en verano y menos frecuentes si se siembra en invierno. En suelos sueltos, los riegos deben ser más frecuentes, y en suelos arcillosos, deben ser más distanciados. Dependiendo de la variedad y las condiciones mencionadas, se puede realizar 4 a 7 riegos por campaña. Se debe evitar el mojado directo del cuello de la planta para reducir las condiciones favorables para la infección por patógenos. El sistema de riego más usado es el de gravedad (Figura 27).



Figura 27. Riego por gravedad en el cultivo de pallar

## CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas se realiza según el requerimiento al ser un factor limitante. El periodo crítico de competencia es desde la emergencia hasta la floración. Su control puede realizarse de manera manual (se elimina de raíz las malas hierbas directamente con la mano o con la lampa) (Figura 28) o química (aplicando herbicidas con una mochila pulverizadora).



Figura 28. Eliminación manual de malezas en el cultivo de pallar

# 9

## Plagas

De acuerdo con las observaciones de campo realizadas en Pisco y Chincha durante las campañas 2021 y 2022, las plagas y enfermedades más frecuentes en el cultivo de pallar son las que se describen a continuación. Su identificación está basada en Griffin (2021), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] (2009), Ramos (2014), van Schoonhoven et al. (1982) y Vásquez (1997).

### GUSANOS CORTADORES

#### *Agrotis ipsilon* y *Feltia experta* (Lepidoptera: Noctuidae)

Son larvas de color gris oscuro y de hasta 4 cm de longitud que cortan la base del tallo de plantas jóvenes durante la noche y permanecen ocultas en el suelo durante el día (Figura 29).



Figura 29. Gusano cortador de plantas de pallar

El tratamiento de la semilla previo a la siembra con acefato, ya descrito anteriormente, es útil también para el control de esta plaga. Para el control químico en campo se recomienda utilizar clorpirifos, aplicado en drench con mochila pulverizadora manual, dirigiendo la aplicación al cuello de la planta, a los 4 a 6 días después de la siembra, ya que los daños comienzan desde la emergencia.

Entre otros métodos de control se tiene el uso de cebos tóxicos, específicamente para el control de larvas. Cabe mencionar que la eficiente preparación del terreno complementada con riego pesado ayuda a eliminar una parte importante de la infestación.

## GUSANO BARRENADOR DEL TALLO

### *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae)

El gusano picador del tallo es una especie polífaga que afecta a muchas plantas cultivadas importantes, incluyendo cereales y leguminosas, en condiciones de suelo arenoso y clima cálido y seco. Su estado dañino es la larva, que se alimenta del interior del tallo de la planta. Inicialmente, después de la eclosión, la larva construye un refugio en forma de tubo con seda y tierra, desde donde perfora e ingresa al tallo por su base, muy cerca de la superficie del suelo; luego, sigue alimentándose del interior del tallo con dirección ascendente (Figura 30). La planta se marchita y detiene su crecimiento y si el daño es severo, muere. Las heridas producidas facilitan infecciones por hongos o bacterias causantes de pudriciones.

Para su control, se debe realizar una buena preparación de terreno para exponer larvas y pupas, y realizar después un adecuado riego de enseo para ahogarlas. El tratamiento de semilla previo a la siembra, ya descrito anteriormente, también es útil para el control de esta plaga.



**Figura 30.** Gusano barrenador del tallo en el cultivo de pallar (*E. lignosellus*): (A) larva, (B) decaimiento y muerte de una planta joven y (C) tallo barrenado de una planta joven

## BARRENADOR DEL BROTE

### *Crociosema aporema* (Lepidoptera: Tortricidae)

El barrenador del brote del pallar es más abundante en condiciones de escasa lluvia. El adulto mide de 1.2 cm a 1.5 cm. Los huevos están en los brotes jóvenes, las larvas son inicialmente blancas con la cabeza color caramelo que posteriormente se oscurece. Estas larvas dañan los brotes e impiden el crecimiento normal de sus hojas (Figura 31), pudiendo secarse y caerse, lo que finalmente provoca la detención del crecimiento. Para el control químico se recomienda aplicar benzoato de emamectina.



**Figura 31.** Barrenador del brote en el cultivo de pallar (*C. aporema*): (A) hoja tierna deformada, (B) brote dañado y (C) larva

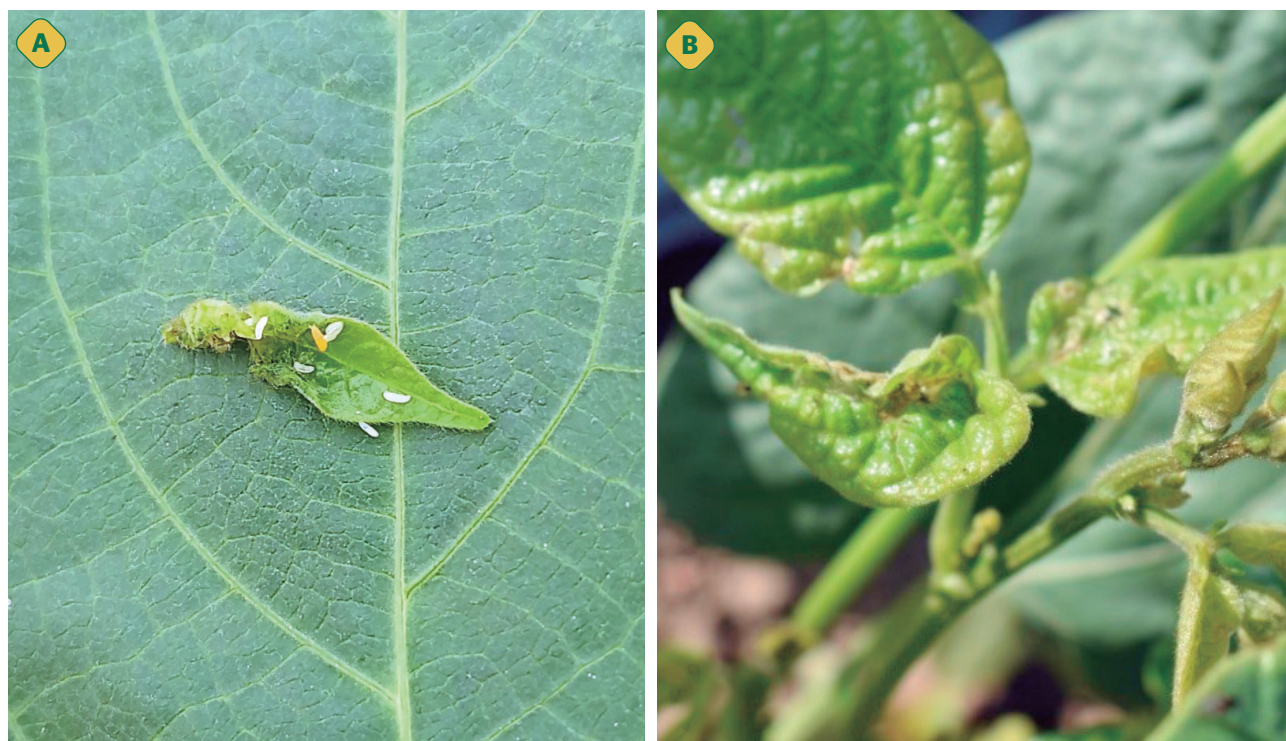
## MOSQUILLA DE LOS BROTES

### *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae)

Es una plaga polífaga. Sus larvas son muy pequeñas y ápodas. Al inicio son de apariencia transparente, luego se tornan de color blanco cremoso y al madurar son de color amarillo. El daño en los brotes es producido por las larvas, que raspan la epidermis de la hoja, provocando que la hoja crezca deforme (Figura 32).

Contribuyen al control de esta plaga una fertilización nitrogenada no excesiva y evitar la alta densidad de siembra.

Para el control químico se recomienda aplicar acetamiprid, pero si la población es alta, aplicar spirotetramat.



**Figura 32.** Mosquilla de los brotes en el cultivo de pallar (*P. longifila*): (A) presencia de larvas sobre la hoja y (B) daño en hojas causado por las larvas (deformaciones)

## ARAÑITA ROJA

### *Tetranychus* spp. (Trombidiformes: Tetranychidae)

Son ácaros muy pequeños de color rojizo que se ubican en el envés de las hojas (Figura 33), donde generan abundantes manchas pálidas muy pequeñas y producen hilos de seda en los que se acumula polvo y deyecciones. En infestaciones severas, provocan amarillamiento y desecación de las hojas.

Para el control químico se recomienda la aplicación foliar de abamectina y/o spiromesifen. Si la población es baja, se puede recomendar la aplicación foliar de azufre en polvo seco o mojable. Se recomienda también evitar el levante de polvo en los caminos debido a que la acumulación de polvo en las hojas favorece la multiplicación de estos ácaros.



**Figura 33.** Arañita roja en el cultivo de pallar (*Tetranychus* spp.): (A) adultos y (B) daño en hojas

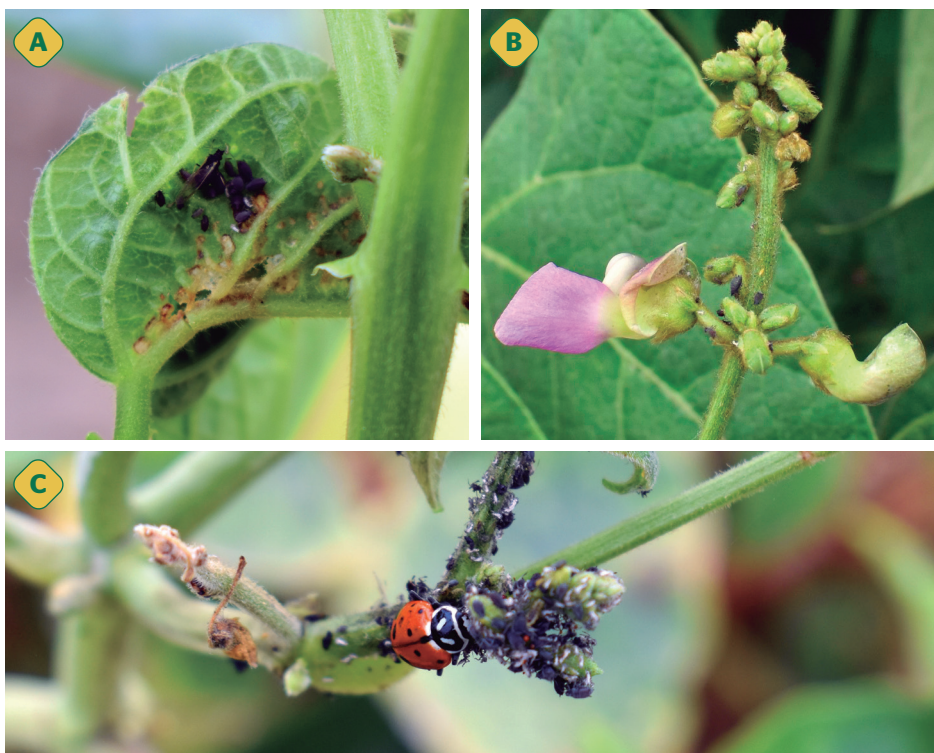
## PULGONES

### *Aphis* spp. (Hemiptera: Aphididae)

Es una plaga polífaga que afecta a muchas plantas cultivadas y malezas. Su daño directo generalmente ocurre en el envés de las hojas (Figura 34-A) y en botones florales (Figura 34-B), donde utilizan sus estiletes bucales para ingresar a los tejidos conductores y absorber su contenido. La toxicidad de la saliva provoca deformación en la hoja, que se curva hacia abajo. Un daño secundario es la producción de mielecilla que se acumula en tallos y hojas y favorece el desarrollo de fumagina, todo lo cual reduce la capacidad fotosintética. Por ser picadores chupadores, son vectores de virus.

Existen varios depredadores como crisopas, coccinélidos (Figura 34-C), chinches nábidos y moscas sírfidas y también avispias parasitoides, que ejercen control biológico de pulgones.

Para el control químico se recomienda la aplicación foliar de imidacloprid.



**Figura 34.** Pulgones en el cultivo de pallar (*Aphis* spp.): (A) hoja tierna infestada, (B) botones florales infestados y (C) coccinélido adulto depredando pulgones

## TRIPS

### *Thrips* sp. y *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae)

Son insectos muy pequeños, de 1 a 2 mm de longitud (Figura 35), cuya coloración varía de marrón a amarillo. Sus larvas son móviles y tienden a permanecer en lugares ocultos en las plantas como dentro de las flores, en las hojas en desarrollo o debajo del cáliz, aunque inicialmente, suelen ubicarse en el envés de las hojas. El daño lo causan ninfas y adultos al raspar el tejido superficial, provocando manchas de color plateado y la posterior muerte del tejido. También son considerados como transmisores de virosis. Esta plaga es favorecida por la sequía y la presencia de malezas.

Para el control químico se recomienda aplicar spinosad y spirotetramat.



**Figura 35.** Trips en el cultivo de pallar (*Thrips* sp.): (A) Adulto y (B) daño en flores

## CIGARRITA VERDE O LORITO

### *Empoasca* spp. (Hemiptera: Cicadellidae)

Constituyen una plaga favorecida por la falta de precipitaciones y altas temperaturas. Los adultos miden de 0.3 cm a 0.4 cm de largo, son de color verde claro a oscuro con manchas blancas (Figura 36); las ninfas son de menor tamaño, de color verde claro y sin alas. Los adultos se mueven saltando entre plantas y volando. Ninfas y adultos se alimentan de la savia de las hojas, dañando los haces vasculares. Inicialmente, los bordes de las hojas se amarillan y después se curvan hacia abajo. En infestaciones severas ocurre necrosis foliar y marchitamiento de la planta.

Para su control químico se recomienda aplicar imidacloprid y acetamiprid en aspersión foliar.



Figura 36. Cigarrita verde en el cultivo de pallar (*Empoasca* spp.)

## MOSCA BLANCA

### *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae)

Es una plaga ampliamente distribuida en diferentes cultivos, favorecida por la sequía. Los huevos se ubican en el envés de las hojas, de donde emergen las ninfas de color amarillo pálido. Succiona la savia de las hojas, provocando que se tornen cloróticas, para luego marchitarse y caer. Los adultos miden de 0.1 cm a 0.2 cm de largo, son de color amarillento y su cuerpo y alas están cubiertos con un polvo ceroso blanco (Figura 37). Un daño secundario es la segregación de mielecilla depositada en hojas, frutos y tallos, donde se desarrolla el hongo de la fumagina.

Para su control químico se recomienda aplicar tiametoxam y acetamiprid en aspersión foliar. También se puede colocar pego-trampas con plástico de color amarillo de 0.80 m x 1.0 m aproximadamente, eliminar las malezas y evitar estrés hídrico para disminuir la incidencia de la plaga.

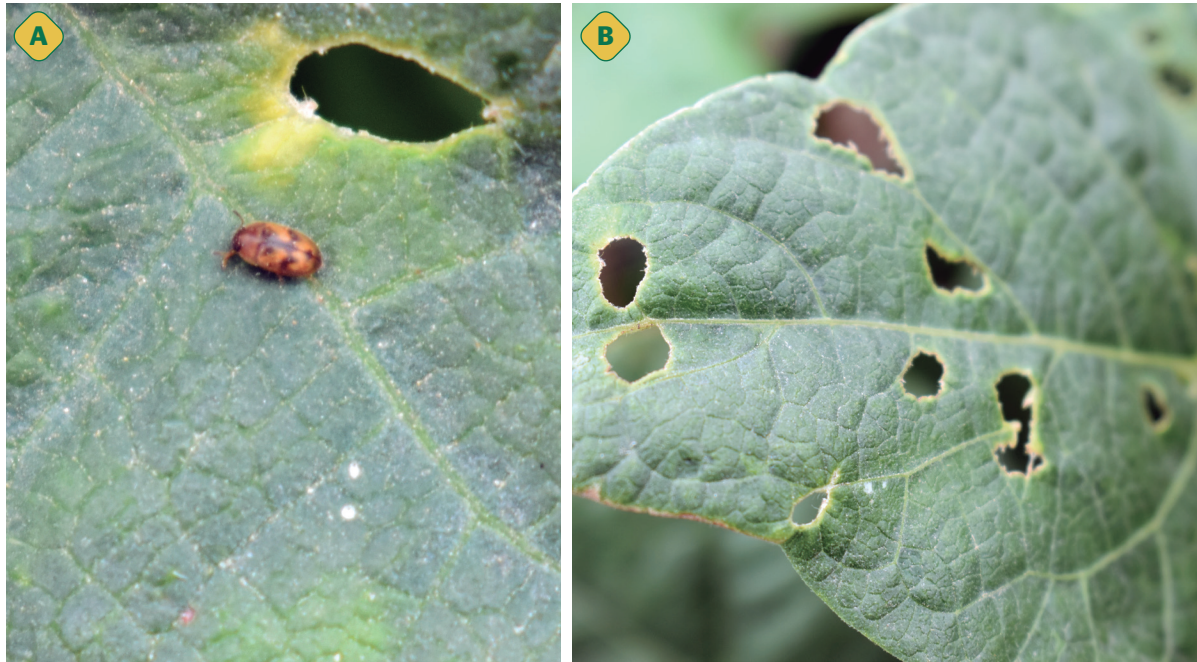


Figura 37. Mosca blanca en el cultivo de pallar (*B. tabaci*)

## COMEDORES DE HOJAS

### *Cerotoma* spp. y *Diabrotica* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae)

Los adultos son escarabajos de 0.5 cm de longitud, de forma ovalada con cabeza pequeña y de diferentes colores, con tres manchas marrones o verdes en cada élitro. Las larvas viven en el suelo y son blancas, con la cabeza y el extremo posterior del cuerpo de color pardo. El daño es producido por los adultos al comer hojas, tallos y vainas; dejando perforaciones más o menos redondas (Figura 38). Algunas especies pueden transmitir el virus del mosaico común. Para su control se debe eliminar la maleza del campo y realizar una buena preparación del suelo.



**Figura 38.** Comedores de hoja en el cultivo de pallar: (A) escarabajo adulto sobre una hoja y (B) perforaciones más o menos redondas en las hojas

## MARIPOSA DE LA FLOR

### *Leptotes* sp. (Lepidoptera: Lycaenidae)

La mariposa adulta tiene un color azulado (Figura 39). Los adultos se alimentan activamente en las flores y las larvas hacen lo mismo dentro de ellas, provocando su caída. La caída de flores reduce la formación de vainas y resulta en la pérdida de cosecha. Para su control químico se recomienda aplicar spinetoram y spinosad.



**Figura 39.** Mariposa de la flor en el cultivo de pallar (*Leptotes* sp.). Adulto posado sobre una hoja

## GUSANO PEGADOR DE HOJA

### *Omiodes indicata* (Lepidoptera: Pyralidae)

Es una plaga favorecida por altas temperaturas y afecta a todas las leguminosas. Los adultos tienen alas de color marrón amarillento con tres líneas transversales marrones (Figura 40-C). Las larvas son de color verde amarillento, con la cabeza de color marrón oscuro, con pocas setas alrededor del cuerpo. La pupa es de color marrón oscuro y de 1.0 cm a 1.2 cm de largo (Figura 40-B). El daño es producido por la larva, que dobla y pega hojas con hilos de seda y se alimenta de ellas (Figura 40-A). Un daño severo provoca secamiento de hojas y vainas de menor tamaño.

Para el control se recomienda realizar una buena preparación de terreno y eliminar malezas susceptibles. Para el control químico se recomienda realizar aplicaciones foliares alternando benzoato de emamectina, spinetoram y spinosad.

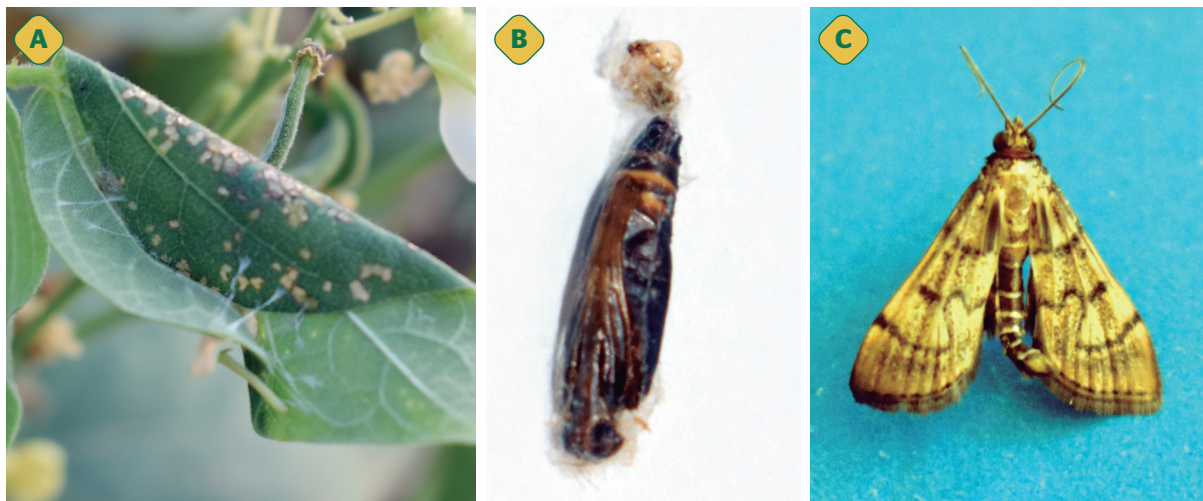


Figura 40. Gusano pegador de hojas en el cultivo de pallar (*O. indicata*): (A) hoja pegada, (B) pupa y (C) adulto

## MOSCA MINADORA

### *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae)

La larva, de color amarillo y de 2 mm a 3 mm de longitud, es el estado dañino que consume el parénquima de las hojas, formando galerías serpenteantes (Figura 41) y dejando el rastro de sus excrementos por donde va pasando. Esto reduce la capacidad fotosintética de la planta.

Para su control químico se recomienda aplicar benzoato de emamectina.



Figura 41. Daño en hoja por mosca minadora en el cultivo de pallar (*Liriomyza* spp.)

## FALSO MEDIDOR

### *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae)

En su máximo desarrollo, la larva mide de 30 mm a 35 mm de largo, presenta la parte anterior del cuerpo más estrecha que la posterior, tres pares de patas falsas, cabeza pequeña de color castaño y el resto del cuerpo de color verdoso con rayas dorsales y laterales blancas (Figura 42-A). La larva se alimenta de las hojas. En su primer estadio raspa el envés y en estadios posteriores hace grandes orificios en los folíolos (Figura 42-B). Estas larvas pueden consumir hasta tres veces su peso diariamente.

Para su control químico se recomienda aplicar benzoato de emamectina, spinosad y spinetoram.

También se puede realizar control del tipo biológico con *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*.

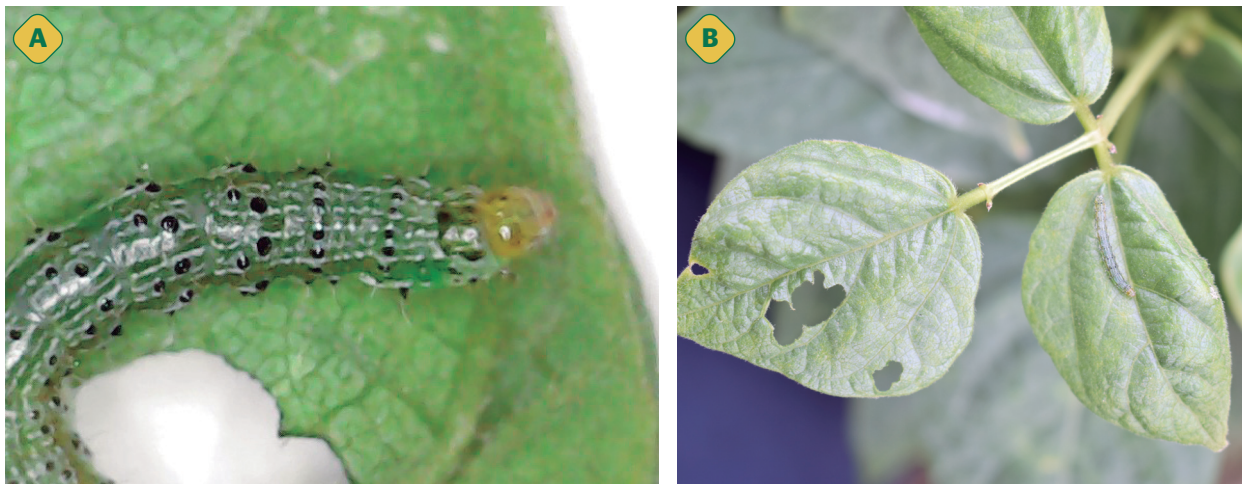


Figura 42. Falso medidor en el cultivo de pallar (*P. includens*): (A) larva y (B) perforaciones en un foliolo

## GUSANO DE LA VAINA

### *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)

La larva es de color verde, con líneas claras longitudinales y una franja amarilla gruesa a lo largo del cuerpo y con numerosos pelos negros que salen de puntos blancos (Figura 43-A). Empupa en el suelo, de donde emerge el adulto de color gris verdoso. Los primeros estadios larvales consumen hojas, brotes, tallos y vainas tiernas, y los estadios mayores se alimentan de las semillas al interior de las vainas ya desarrolladas o en crecimiento (Figura 43-B, C, D y E). Las perforaciones realizadas por la larva permiten el ingreso a patógenos, resultando en la destrucción total de la vaina.

Para el control se recomienda asociar con cultivos trampa como el maíz y evitar el exceso de abono nitrogenado. Como control biológico se debe aplicar *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*; mientras que, para el control químico, se recomienda aplicar benzoato de emamectina, spinosad y spinetoram.

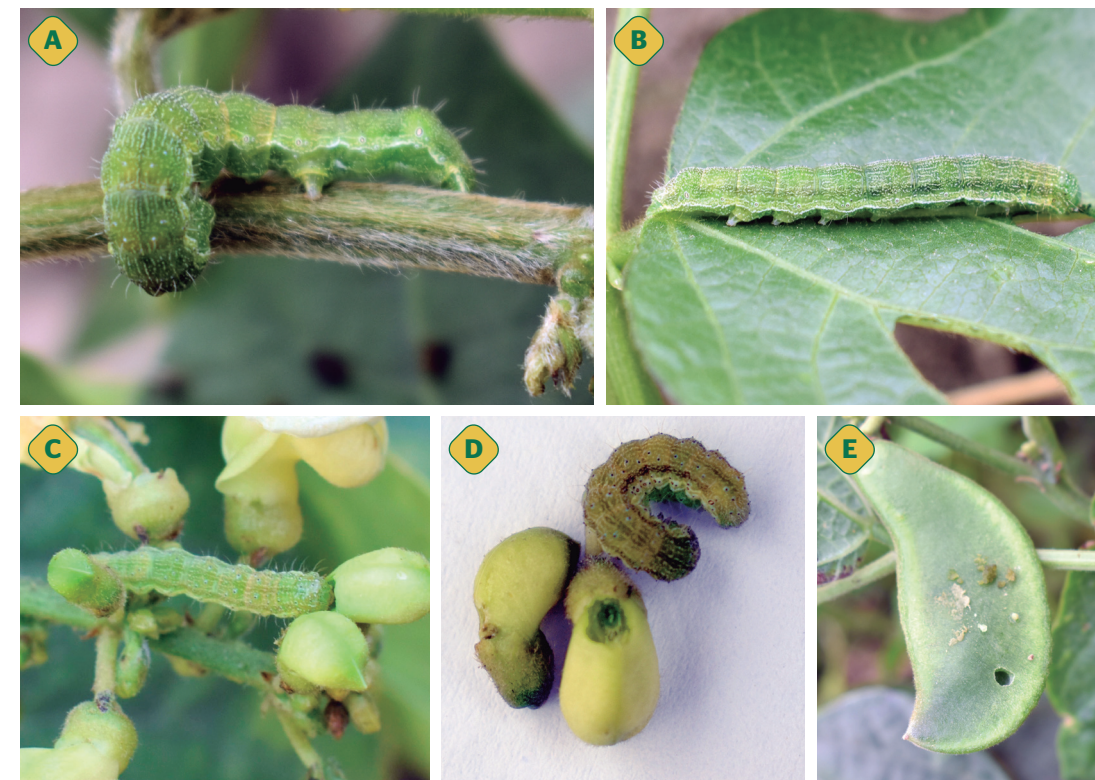


Figura 43. Gusano de la vaina en el cultivo de pallar (*Helicoverpa* spp.): (A) larva, (B) larva alimentándose de un foliolo, (C) larva en botones florales, (D) daño en semillas y (E) daño en una vaina

# 10

## Enfermedades

### FUSARIOSIS (*Fusarium* sp.)

Es un hongo que puede infectar a las plantas desde el estado de plántula hasta la floración. La infección comienza en la punta de la raíz y avanza hacia el cuello de la planta, observándose como una pudrición de color marrón rojizo en el interior de la raíz. Las plantas infectadas muestran marchitamiento y amarillamiento de las hojas y pueden llegar a morir.

El tratamiento de semilla previo a la siembra con metil-tolclofos, contribuye a prevenir la incidencia de esta enfermedad.

### ANTRACNOSIS (*Colletotrichum lindemuthianum*)

Es una enfermedad favorecida por temperaturas de 13 °C a 26 °C y alta humedad relativa (90 %). Los síntomas se observan en la parte aérea de la planta (hojas, tallos y vainas). En los tallos comienza como una mancha alargada que crece a lo largo de los mismos. En el envés de la hoja se observa que las venas principales y secundarias cambian a colores marrones oscuros (Figura 44). En las vainas se forman chancros hundidos y redondos de colores marrones, delimitados por un halo rojo oscuro. Se presenta desde las primeras etapas del desarrollo del cultivo hasta el llenado y puede generar pérdidas de rendimiento. Para el control químico se recomienda aplicar azoxistrobina, propiconazol, tebuconazol.



**Figura 44.** Antracnosis en el cultivo de pallar (*C. lindemuthianum*): síntoma en nervaduras foliares

## BACTERIOSIS COMÚN (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*)

Es una enfermedad favorecida por altas temperaturas, de 20 °C a 32 °C, alta humedad relativa y lluvias frecuentes. Su dispersión se da por medio de las semillas y por contacto, al pasar personas y animales por los campos mojados. Los síntomas se presentan en hojas, tallos, vainas y semillas. Los síntomas comienzan en los bordes de las hojas como manchas redondeadas o irregulares, cuya área infectada se torna flácida y acuosa, rodeada por un halo de color amarillo con el centro de color café; las cuales crecen y se unen tomando la apariencia de quemadura (Figura 45). En las vainas, las manchas son irregulares y ligeramente hundidas, de color café, tornándose oscuras y con bordes rojizos, ocasionalmente se ve el exudado de las bacterias. Para el control químico se recomienda aplicar cobre vía foliar.



Figura 45. Bacteriosis común en el cultivo de pallar (*X. axonopodis* pv. *phaseoli*): manchas color café con halo amarillo en hojas

## VIRUS DEL MOSAICO COMÚN

Los síntomas de este virus son: plantas de menor tamaño y débiles, con hojas amarillentas; las hojas presentan un ligero encrespamiento hacia abajo y en infecciones fuertes, presentan enroscamiento severo y también ampollas o deformaciones (Figura 46). Se desarrolla a partir de los 40 a 60 días después de la siembra.

Esta enfermedad se transmite por insectos picadores chupadores como moscas blancas, cigarritas y pulgones.

Para el control se recomienda usar semilla certificada; reducir la presencia de vectores (insectos picadores-chupadores). Además, se puede realizar aplicaciones con productos a base de cobre para ayudar a fortalecer las plantas.



Figura 46. Virus del mosaico común en el cultivo de pallar: (A) hojas con encrespamiento leve y (B) hojas con encrespamiento severo

# 11

## Cosecha y poscosecha

La cosecha se realiza cuando las semillas han completado su desarrollo y alcanzado su madurez, lo que se hace visible cuando la vaina adquiere el color crema pajizo característico. Cuando las áreas son pequeñas, la cosecha se realiza de forma manual, lo cual consiste en arrancar del suelo a la planta completa (Figura 47-A).

La poscosecha consiste en llevar a las plantas a una “era” o “zona de acopio” para que sequen bajo el sol y posteriormente realizar la trilla, golpeando las vainas con palos, provocando la liberación de las semillas (Figura 47-B). Finalmente, se realiza el venteo para separar las impurezas y obtener las semillas limpias; para agilizar esta práctica se puede utilizar ventiladores mecánicos o bombas a motor con adaptadores en el conducto de salida de aire. En áreas de cosecha grandes superiores a las 5 ha se utilizan trilladores previamente calibrados para evitar el quebrado de las semillas, lo cual reduce su valor.

Con el fin de determinar y mantener la calidad para su posterior comercialización o consumo de los granos, después del trillado, se seleccionan las semillas, separando las de tamaño pequeño o rotas. Las semillas comercializables son almacenadas en sacos para su distribución en el mercado. En el área de almacenamiento se pueden utilizar pastillas de fosforo de aluminio para evitar la infestación por plagas en las semillas.



**Figura 47.** (A) Labor de cosecha manual y (B) labor de poscosecha (trilla) en el cultivo de pallar

# 12

## Referencias bibliográficas

- Baudoin, J. P., Rocha, O., Degreef, A., Maquet, A., & Guarino, L. (2004). *Ecogeography, demography, diversity and conservation of Phaseolus lunatus L. in the Central Valley of Costa Rica. Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Genepools 12*. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). [https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/publications/pdfs/1056.pdf](https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/1056.pdf)
- Cabrera, C. (2009). *Manual del cultivo de pallar*. Centro de Estudios para el desarrollo y la Participación (CEDEP). <https://cedepperu.org/manual-del-cultivo-de-pallar.html>
- Centro Nacional de Alimentos y Nutrición del Instituto Nacional de Salud. (2009). *Tabla Peruana de Composición de Alimentos*. Ministerio de Salud. Lima. [http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/843\\_MS-INS77.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/843_MS-INS77.pdf)
- Cruz, F. (2016). *Rendimiento del cultivo del pallar (Phaseolus lunatus L.), bajo dos módulos de riego por goteo en el sector Barraza, distrito de Laredo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad – Perú* [Tesis para titulación]. Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3064>
- Fofana, B., Baudoin, J. P., Vekemans, X., Debouck, D. G., & Du Jardin, P. (1999). Molecular evidence for an Andean origin and a secondary gene pool for the Lima bean (*Phaseolus lunatus L.*) using chloroplast DNA. *Theoretical and Applied Genetics*, 98(2): 202-212. <https://doi.org/10.1007/s001220051059>

- Griffin, R. P. (2021). *Bean & Southern Pea Insect Pests*. Clemson Cooperative Extension Home & Garden Information Center. Clemson University. <https://hgic.clemson.edu/factsheet/bean-southern-pea-insect-pests/>
- Gutiérrez-Salgado, A., Gepts, P., & Debouck, D. G. (1995). Evidence for two gene pools of the Lima bean, *Phaseolus lunatus* L., in the Americas. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 42(1), 15-28. <https://doi.org/10.1007/BF02310680>
- International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). (1982). *Lima Bean descriptors*. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). [http://archive-ecpgr.cgiar.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/100\\_Lima\\_bean\\_descriptors-cache=1415189035.pdf](http://archive-ecpgr.cgiar.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/100_Lima_bean_descriptors-cache=1415189035.pdf)
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2009). *Guía de identificación y manejo integrado de enfermedades del frijol en América Central*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repiica.iica.int/docs/B0891E/B0891E.pdf>
- Martínez-Castillo, J. (2015). Consideraciones sobre la importancia del muestreo en los estudios de la domesticación de plantas: el caso del frijol lima (*Phaseolus lunatus*) en México. *Desde el Herbario CICY*, 7, 17-22. [https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde\\_Herbario/2015/2015-02-05-%20Martinez.pdf](https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2015/2015-02-05-%20Martinez.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (2021). *Sistema Integrado de Estadística Agraria*. <https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-anales/4-agricola>
- Motta-Aldana, J. R., Serrano-Serrano, M. L., Hernández-Torres, J., Castillo-Villamizar, G., Debouck, D. G., & Chacóns., M. I. (2010). Multiple origins of lima bean landraces in the Americas: evidence from chloroplast and nuclear DNA polymorphisms. *Crop Science*, 50(5), 1773-1787. <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.12.0706>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Nuestras legumbres. Pequeñas semillas, grandes soluciones*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <https://www.fao.org/3/ca2597es/CA2597ES.pdf>
- Ramos, J. (2014). *Plagas y enfermedades de importancia económica que afectan al cultivo de pallar en el valle de Chíncha* [Boletín técnico N° 2]. Gobierno Regional de Ica.
- Resolución N° 020525-2007/OSD-INDECOPI. Otorgamiento de la Denominación de Origen de Pallar de Ica (23 de noviembre de 2007). [https://www.indecopi.gob.pe/documents/20195/199774/4+R04\\_020525-2007.pdf/a6e2b178-f794-479d-81f6-541c14a5248c](https://www.indecopi.gob.pe/documents/20195/199774/4+R04_020525-2007.pdf/a6e2b178-f794-479d-81f6-541c14a5248c)
- Romero, S. (2017). Manejo técnico de accesiones de ají (*Capsicum* spp.) en el Centro de Innovación e Investigación de Villa Carmen Municipio de Yotala. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 14(15), 869-876. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-87872017000100005](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872017000100005)

Silva-Sousa, R. M., Méndez, L. W., López-Antúnez, J. E., De Souza-Oliveira, L. M., Batista-Sousa, A. M., Ferreira-Gomes, R. L., Almeida-López, A. C., Fernando-Araújo, F., Maciel-Melo, V. M., Ferreira-Araujo, A. S. (2020). Diversity and structure of bacterial community in rhizosphere of lima bean. *Applied Soil Ecology*, 150, 103490. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2019.103490>

United States Government. (2023). *Phaseolus lunatus* L. Recuperado el 1 de febrero de 2023, de la base de datos en línea Integrated Taxonomic Information System (ITIS). [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=26850#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=26850#null)

Van Schoonhoven, A., Gómez, L. A., & Valderrama, R. (1982). *Descripción y daños de las plagas que atacan el frijol* (2ª ed.). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/20256>

Vásquez, J. (1997). *El cultivo del pallar*. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/984/1/V%C3%A1squez-Cultivo\\_del\\_pallar.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/984/1/V%C3%A1squez-Cultivo_del_pallar.pdf)

Yzarra, W. y López, F. (2017). *Manual de observaciones fenológicas*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/272>

Zeña, C. (2018). *Efecto de la fertilización con fertilizantes inorgánicos, proteicos y biofertilizantes, sobre los parámetros agronómicos del pallar (Phaseolus lunatus L.) tipo americano en la parte baja del Valle Chancay Lambayeque* [Tesis para titulación]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/2118>



*Instituto Nacional de Innovación Agraria*

**D. : Av. La Molina 1981, La Molina**  
T. : (511) 240-2100 / 240-2350  
[www.gob.pe/inia](http://www.gob.pe/inia)

ISBN: 978-9972-44-144-8







PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



*Instituto Nacional de Innovación Agraria*

 @INIAPeru  @INIAPeru  @iniaperu  @IniaPeru  @iniaperu  @iniaperu