



Guías para la regeneración de germoplasma

Caupí

Dominique Dumet, Remi Adeleke y Benjamin Faloye

International Institute for Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria



Introducción

El caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) se cultiva en muchas partes del mundo principalmente como una leguminosa pero también como vegetal (las hojas y el grano verde), cultivo de cobertura y forraje. Tiene muchos nombres comunes en español, dependiendo del país: caupí o chícharo salvaje (España); caupí o frijol de cabecita negra (Colombia); frejol Castilla o frejol Chiclayo (Perú); poroto tape, poroto arroz, porotito del ojo (Argentina); feijão Macasar o feijão de corda (Brasil);

frijol caupí (Cuba). A nivel internacional, se conoce como cowpea, lubia, niebe, coupe o frijole. Pertenece a la familia de las Fabaceae y la especie cultivada *V. unguiculata* (syn. *V. sinensis* (L.) Savi ex Hassk., *V. sesquipedalis* (L.) Fruwirth) incluye 11 subespecies y un gran número de especies relacionadas, muchas de ellas cultivadas como una leguminosa menor o como forraje, entre otras: *V. subterranea* (L.) Verdc., *V. radiata* (L.) R. Wilczek, *V. angularis* (Willd.) Ohwi & H. Ohashi y *V. umbellata* (Thunb.) Ohwi & H. Ohashi.

El caupí es una planta anual herbácea, con una raíz pivotante grande y hojas alternas trifoliadas con folíolos ovados. Presenta mucha diversidad de hábitos de crecimiento, al igual que de color de las flores y testa de la semilla. El color de las flores estándar varía desde blanco, crema o amarillo hasta morado; y el de las semillas, que pueden ser lisas o arrugadas, varía desde blanco, crema o amarillo hasta rojo, marrón o negro. Las semillas se caracterizan por tener un hilo (núcleo) acentuado rodeado de un arilo oscuro. El caupí se regenera por semillas y es principalmente autógamo, pero la literatura ha reportado tasas de exogamia de hasta 2% (Ng y Hughes 1998; Fatokun y Ng 2007).

Selección del ambiente y la época de siembra

Condiciones climáticas

- Se considera un ambiente óptimo aquel que tenga la mayor similitud con el sitio de recolección.
- Las variedades cultivadas de caupí se adaptan a condiciones calientes y secas. Crecen mejor en altitudes bajas, con una precipitación entre los 1000 y los 1200 mm, y temperaturas entre 22° y 30°C durante un período de 6 meses.
- El caupí no tolera la humedad excesiva, el frío o las heladas.

Época de siembra

- Siembre durante el período lluvioso o durante el período seco utilizando riego.

Preparación para la regeneración

Cuándo regenerar

- Cuando la cantidad de semilla o propágulos vegetativos para conservación o distribución sea insuficiente.
- Después de una pérdida de viabilidad durante el almacenamiento (cuando el porcentaje de germinación desciende por debajo del 75%).

Tratamientos previos

- El caupí, como todas las leguminosas, establece una relación simbiótica con una bacteria del suelo (*Rhizobium* spp.). Aunque el *Rhizobium* del caupí se encuentra ampliamente distribuido, si no está presente en la zona donde se va a regenerar el cultivo, conviene inocular la semilla con especies de *Rhizobium* específicas para el cultivo (Davis *et al.* 1992).
- Trate la semilla con un fungicida (como Mencozeb® adherente) antes de la siembra.

Selección y preparación del campo

- El caupí prefiere los suelos limo arenosos, con un pH casi neutro y buen drenaje, y los terrenos planos o de pendientes leves. También tolera los suelos ácidos y alcalinos.
- Labre, rastrille y construya caballones antes de la siembra.

Método de regeneración

Siembra

Distribución espacial de las parcelas, y densidad y distancia de siembra (Foto 2)

- Siembre 80 semillas (mínimo 50 semillas) de cada accesión en hileras de 4 m (40 semillas por hilera) y una distancia de 75 cm entre hileras
- Haga huecos a 20 cm de distancia y coloque dos semillas en cada uno, a una profundidad de 2 a 3 cm
- Siembre dos hileras de borde de caupí como controles del cultivo
- Con la distribución descrita se obtiene en promedio 1333 accesiones por hectárea

Método de siembra

- Siembre las semillas directamente si dispone de suficiente cantidad
- Cuando se tiene poca cantidad de semilla de una accesión o cuando la viabilidad de la semilla sea baja, germine las semillas en una incubadora y luego siémbrelas en macetas en una casa de malla o invernadero; transplántelas al campo cuando tengan entre 5 y 6 nudos en el tallo principal.

Método de aislamiento

- Coloque jaulas de polinización (foto 3) al inicio de la floración y manténgalas durante todo el ciclo de regeneración
- Cada jaula debe tener 50 accesiones
- Use una malla con perforaciones de 3 mm o menos
- Si no usa jaulas, deje por lo menos 20 metros (preferiblemente 50 m) entre parcelas de diferentes accesiones.

Rotulación

- Rotule cada hilera con una etiqueta resistente a la intemperie, fijada a una estaca de más o menos 1 m de alto.

Manejo del cultivo

Control de malezas

- La frecuencia dependerá de la tasa de crecimiento de las malezas y de su densidad. En promedio, se pueden requerir de 2 a 3 limpiezas durante el ciclo de cultivo.

Riego

- Durante los períodos secos, riegue con aspersor de 2 a 4 horas, dos veces por semana.

Fertilización

- Por ser una leguminosa, el caupí fija su propio nitrógeno y no requiere la aplicación de este componente
- Aplique fósforo: superfosfato simple (60 kg/ha) o superfosfato triple (25 kg/ha).

Plagas y enfermedades comunes

Se recomienda contactar a su especialista en sanidad vegetal para que identifique los síntomas de plagas y enfermedades y recomiende las prácticas de control apropiadas.

Ng y Hughes (1998) han reportado los siguientes virus transmitidos por la semilla de caupí (entre paréntesis sus insectos vectores):

- Comovirus del mosaico amarillo del caupí (*Cowpea yellow mosaic comovirus*, CYMV) (escarabajo)
- Potyvirus del mosaico del caupí transmitido por áfidos (*Cowpea aphid-borne mosaic potyvirus*, CABMV) (áfido)
- Potyvirus del mosaico del caupí ojo negro (*Blackeye cowpea mosaic potyvirus* = *Bean common mosaic virus*, BCMV) (áfido)
- Carmovirus moteado del caupí (*Cowpea mottle carmovirus*, CPMoV) (escarabajo)
- Virus del mosaico del pepino (*Cucumber mosaic cucumovirus*, CMV) (áfido)
- Sobemovirus del mosaico sureño del frijol (*Southern bean mosaic sobemovirus*, SBMV) (escarabajo)
- Carlavirus del moteado suave del caupí (*Cowpea mild mottle carlavirus* CPMMV) (mosca blanca)
- Tobamovirus del mosaico de *Crotalaria juncea* (*Sunn-hemp mosaic tobamovirus*, SHMV)

Las principales plagas que afectan el caupí son los trips de las flores (*Megalurothrips sjostedti*), las marucas de las vainas (*Maruca vitrata*) y diversos insectos chupadores de la vaina.

Control de plagas y enfermedades

- Se recomienda realizar la regeneración en condiciones a prueba de insectos, pero esto puede resultar poco práctico en vista de que la regeneración del caupí se debe hacer en gran escala
- Siga las recomendaciones de sus expertos en sanidad vegetal para prevenir y controlar plagas y enfermedades durante la regeneración.

Otras

- Se deben eliminar las plantas que presenten síntomas de enfermedades, o inflorescencias de color o forma diferentes a las de la población.

Cosecha

- Coseche la semilla de todas las plantas para garantizar la integridad genética de la accesión (Ng y Hughes 1998)
- Como principio general, tome una cantidad igual de semillas del mayor número posible de plantas progenitoras para mantener un tamaño de población efectivo (N_e) tan alto como sea posible (Vencovsky y Crossa 1999)
- Coseche cuando el 95% de las vainas de una accesión haya tomado un color marrón amarillento (foto 4)
- La fecha aproximada de cosecha en el campo se presenta entre 60 y 120 días después de la siembra, pero la fecha apropiada para la cosecha depende de la madurez de las plantas
- Coseche las vainas manualmente cuando estén secas y colóquelas en bolsas de malla.

Manejo poscosecha

Procesamiento de la semilla

- Seque primero las vainas a la sombra (en lo posible en un invernadero)
- Trille las vainas manualmente o con una trilladora

- Limpie la semilla manualmente o con una sopladora (dependiendo de la cantidad de semilla)
- Si detecta signos del ataque de insectos, es prudente que fumigue las semillas cosechadas con un insecticida apropiado, pero tenga en cuenta que esta práctica por lo general no se recomienda, especialmente si las semillas se van a almacenar a largo plazo.
- Haga una limpieza manual final y una prueba de conformidad (con la muestra original de semilla para eliminar semilla evidentemente fuera de tipo).
- En una cámara de secado (HR = 10 a 15%, temperatura = 16 a 18°C) seque las semillas de 4 a 10 semanas hasta que alcancen el contenido de humedad óptimo (7 a 8% para caupí). Si no se cuenta con una cámara de secado, seque las semillas con gel de sílice u otro desecante apropiado hasta que su contenido de humedad esté entre el 7 y el 8%.
- Ponga 20 semillas de cada accesión a germinar usando papel de germinación dentro de una caja de polietileno y a una temperatura entre 20 y 30°C
- Determine el contenido de humedad gravimétrico de la semilla, comparando el peso fresco con el peso seco después de la deshidratación en horno a una temperatura entre 80 y 110°C durante 24 horas. Para esta medición, utilice 20 semillas de cada accesión o un lector automático de humedad de la semilla
- Almacene las semillas en cajas de polietileno a una temperatura entre los 5 y los 6°C para conservación a mediano plazo, y en bolsas de aluminio laminado selladas al vacío para conservación a largo plazo a una temperatura de -20°C.

Monitoreo de la identidad de la accesión

Mantenga una muestra de la semilla original en una bolsa plástica pequeña en un ambiente seco y una temperatura de 15°C. Cuando se regenere una accesión, usted puede comparar la semilla recién cosechada con la de la muestra. Confirme la identidad de las accesiones regeneradas comparando las siguientes características del registro original:

- Características de las inflorescencias
- Días a la floración
- Tipo de planta (erecta/ semierecta/ rastrera/ trepadora)
- Días a la madurez
- Color de la vaina

Registro de la información durante la regeneración

Se debe recolectar la siguiente información durante la regeneración:

- Número de la accesión
- Nombre y datos georreferenciados o mapa del sitio donde se realizó la regeneración
- Diseño de campo utilizado: referencia del campo/parcela/vivero/invernadero
- Condiciones ambientales (altitud, precipitación, tipo de suelo, otros) (solamente si no se utilizó el sitio de regeneración habitual)
- Fecha de siembra
- Número de semillas sembradas
- Detalles sobre el manejo de campo (riego; fertilización; control de malezas, plagas y enfermedades, y otras prácticas)
- Emergencia en el campo o invernadero (número de plantas germinadas)
- Número de plantas establecidas

- Días desde la siembra hasta la floración
- Días a la madurez (cuando el 95% de la misma accesión ha alcanzado la madurez)
- Polinización controlada (método, número de plantas polinizadas)
- Fecha y método de la primera cosecha
- Fecha de la última cosecha
- Número de plantas cosechadas
- Cantidad de semilla cosechada
- Evaluación agronómica; características agromorfológicas registradas (si fuese necesario)
- Comparaciones con los materiales de referencia (registre cualquier número de identificación o referencias de cualquier muestra tomada de la parcela de regeneración)
- Poscosecha (describa cualquier procedimiento relevante)

Referencias y lecturas adicionales

- Davis DW, Oelke EA, Oplinger ES, Doll JD, Hanson CV, Putnam DH. 1992. Cowpea. Alternative field crops manual. University of Wisconsin, University of Minnesota. Disponible en la dirección: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/cowpea.html>. (Vínculo válido el 12 de marzo de 2008).
- Fatokun CA, Ng Q. 2007. Outcrossing in cowpea. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 5:334–338.
- Ng NQ, Hughes Jd'A. 1998. Theoretical and practical considerations in the regeneration of cowpea germplasm at IITA. In: Engels JMM and Ramanatha RR, editors. Regeneration of seed crops and their wild relatives. *Memorias de una reunión de consulta, 4–7 diciembre 1995*, ICRISAT, Hyderabad, India. International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia. pp 76–80. Disponible en http://www.biodiversityinternational.org/nc/publications/publications/publication/?user_biodiversitypublications_pi1%5BshowUid%5D=2118 (Vínculo válido el 16 de octubre de 2008)
- Vencovsky R, Crossa J. 1999. Variance Effective Population Size under Mixed Self and Random Mating with Applications to Genetic Conservation of Species. *Crop Science* 39:1282–1294.

Reconocimiento

El contenido científico de esta guía fue revisado por Jean Hanson, International Livestock Research Institute (ILRI), Etiopia, y Remy Pasquet, International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE/IRD), Kenia.

Cómo citar esta publicación

Dumet D., Adeleke R. and Faloye B. 2008. Guías para la regeneración de germoplasma: caupí. En: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. *Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]*. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. 8 pp.



1 Caupí en floración.
Banco de germoplasma del ILRI (Jean Hanson)

2 Densidad de siembra.
Banco de germoplasma del ILRI (Jean Hanson)

3 Jaulas de polinización para controlar el flujo de genes.
Banco de germoplasma del IITA

4 Vainas maduras listas para la cosecha.
Banco de germoplasma del ILRI (Jean Hanson)

