

Métodos de propagación de la Gulupa

(*Passiflora edulis f. edulis* Sims)

John Ocampo Pérez;¹

Paula Posada Quintero;² Ramiro Urrea Gómez³

Propagación

La gulupa se puede propagar por semilla (sexual) y de forma vegetativa (asexual) por estacas, injertos, acodos o por meristemos (*in vitro*). El principal objetivo de la propagación es reproducir plantas seleccionadas con características agronómicas deseables, con una alta producción, sanidad, tamaño y calidad del fruto.

Propagación por semilla (sexual)

Actualmente no se cuenta con semilla certificada, por eso la plantación de nuevos cultivos se hace con semilla de frutos seleccionados por los propios productores y agricultores. La selección de la semilla se debe hacer principalmente en cultivos

comerciales con más de 18 meses de establecidos en campo, altamente productivos y en buen estado fitosanitario.

Selección y extracción de la semilla

Luego de haber escogido el cultivo, se seleccionan los frutos con los cuales se obtendrán las semillas y posteriormente se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Seleccionar entre 10 y 15 plantas con las mayores producciones y mejores características de crecimiento (densidad del follaje y vigorosidad, precocidad y con un buen estado fitosanitario).
- Escoger entre 5 y 10 frutos por planta con un óptimo grado de madurez y desarrollo (color púrpura oscuro en estado 6), uniformidad en forma y tamaño (Pinzón *et al.*, 2007).
- Mayor porcentaje de peso de la pulpa más semilla ($\geq 50\%$) que la cáscara.

Para la extracción de la semilla existen varios métodos que pueden ser empleados para retirar el mucílago o arilo que la recubre. El método de la *fermentación* es el más práctico, efectivo y de bajo

costo. Una vez seleccionado y cosechado los frutos, se dejan de un día para otro (24 horas) en un lugar fresco y libre del sol. Se extrae la pulpa con la semilla, dejándola en un recipiente plástico entre 24 a 48 horas (1 a 2 días) y agitando cada 8 horas, para que haya una fermentación uniforme. La semilla se lava con agua limpia y se frota con un tamiz o colador hasta remover todo el mucílago (Figura 1). La semilla se deja sobre papel absorbente o periódico en un lugar fresco y a la sombra durante tres días (alcanzando 19,2% humedad), posteriormente se realiza el proceso de desinfección y protección con un fungicida específico para semillas. Con este método de extracción, los porcentajes de germinación varían entre el 96 y 98%. La semilla puede ser utilizada directamente en la siembra o empacada en bolsas herméticas de aluminio o frascos plásticos, que impidan la entrada de humedad durante el período de conservación. Por último, debe ser almacenada a una temperatura entre 4 y 6°C por un período máximo de 2 años, ya que la viabilidad de la semilla puede disminuir considerablemente hasta un 50% de germinación, porque estas son consideradas como semillas intermedias (Hong *et al.*, 1996; Posada *et al.*, 2011).

1. Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Ph.D., investigador visitante, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, (Área DAPA); Centro de Bio-Sistemas (Universidad Jorge Tadeo Lozano, UJTL); UNAL Palmira.
2. Ingeniera Ambiental, candidata M.Sc., Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; Centro de Bio-Sistemas, UJTL; Bioersity International; Programa de Recursos Genéticos, CIAT.
3. Ingeniero Agrónomo, M.Sc., docente Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Agropecuaria, Universidad de Caldas, Manizales.



Figura 1. Remoción del mucílago o arilo de la semilla de la gulupa.
Foto: John Ocampo.

Semillero

Los germinadores en gulupa se pueden establecer a ras del suelo en eras o levantados en parrilla (barbacoa). En ambos casos se debe seleccionar primero un lugar protegido de fuertes vientos, de los animales, con buena luminosidad y de fácil acceso a una fuente de agua. El semillero debe estar compuesto por un sustrato con buenas características físico-químicas, con altos contenidos de materia orgánica, bien drenado y aireado. El suelo debe estar desinfectado para eliminar microorganismos patógenos que afecten posteriormente las plántulas cuando sean llevadas al sitio final de siembra. Antes de sembrar, se recomienda remojar las semillas en agua tibia (30 a 40°C) y dejarlas reposar entre 12 y 24 horas, ya que este proceso puede acelerar la germinación. Las semillas se siembran en surcos trazados a

10 cm, a una distancia de 2 cm entre ellas y a 1 cm de profundidad, luego son cubiertas con una delgada capa de suelo protegiendo el semillero con un material inerte como helecho seco o costal. La emergencia de la semilla sucede entre los 18 y 25 días, dependiendo de las condiciones ambientales de cada zona (Posada *et al.*, 2011). Antes del trasplante, las bolsas deben llenarse con un sustrato desinfectado rico en materia orgánica y minerales con las siguientes proporciones: dos partes de suelo orgánico, una parte de lombricompost o gallinaza compostada y una parte de cascarilla de arroz molida o carbonilla) que proporcionen o permitan una buena nutrición, aireación, alta disponibilidad de agua y una rápida colonización de las raíces. Estas, se deben ubicar sobre plataformas que eviten el contacto con el suelo y el exceso de humedad (Figura 2). Cuando las

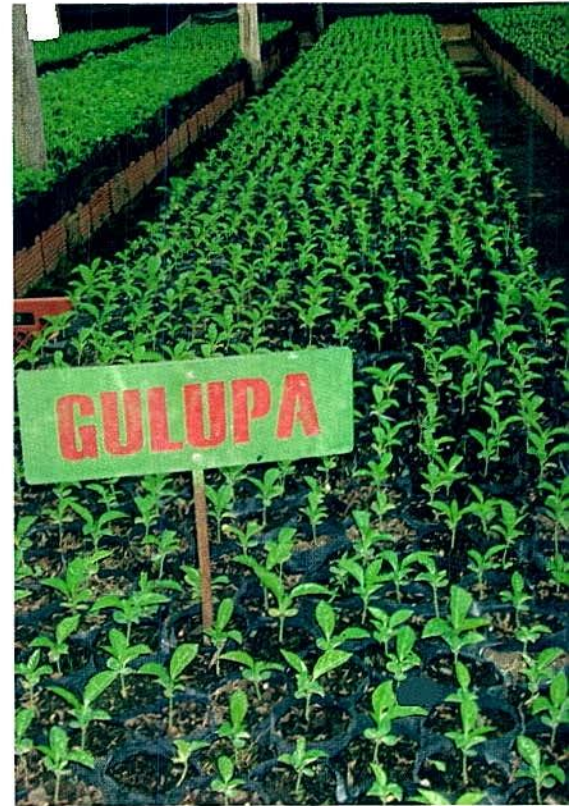


Figura 2. Semillero de gulupa directamente sobre bolsa plástica. Foto: John Ocampo.

plántulas alcancen entre 3 y 5 cm de altura o 3 hojas, se seleccionan las más vigorosas y sanas para ser trasplantadas a bolsas plásticas de polietileno (17 cm de ancho por 25 cm de largo), hasta que tengan una altura de 20 a 25 cm y puedan ser llevadas a campo, retirando previamente la bolsa en el sitio definitivo (Figura 3). El trasplante debe hacerse en horas de la tarde (4 a 6 p.m.), y es necesario humedecer bien el semillero y las bolsas para evitar deshidratación de las plántulas y daños en las raíces.

Almácigo

Este sistema es el más recomendado, ya que evita el maltrato de las plántulas y la ruptura de las raíces al ser trasplantadas. Consiste en sembrar directamente en bolsas de



Figura 3. Semillero de gulupa directamente sobre bolsa plástica.
Foto: John Ocampo.

polietileno (15 x 9 cm) o en bandejas plásticas con turba (12 x 4 cm) 1 o 2 semillas espaciadas entre sí y a una profundidad de 1 cm, para después eliminar la de menor vigor (Figura 4). El trasplante al sitio de siembra puede ser entre 60 a 65 días después de la siembra, cuando la plántula alcanza 20 a 25 cm de altura o la aparición del primer zarcillo. Es recomendable realizar el trasplante al inicio de las épocas de lluvias, en caso que no se disponga de un sistema de riego que garantice un buen desarrollo al inicio del cultivo.

El éxito de un buen cultivo se obtiene con plántulas de alto vigor desde la etapa de almácigo o vivero con un 97 a 100% de supervivencia en el campo.

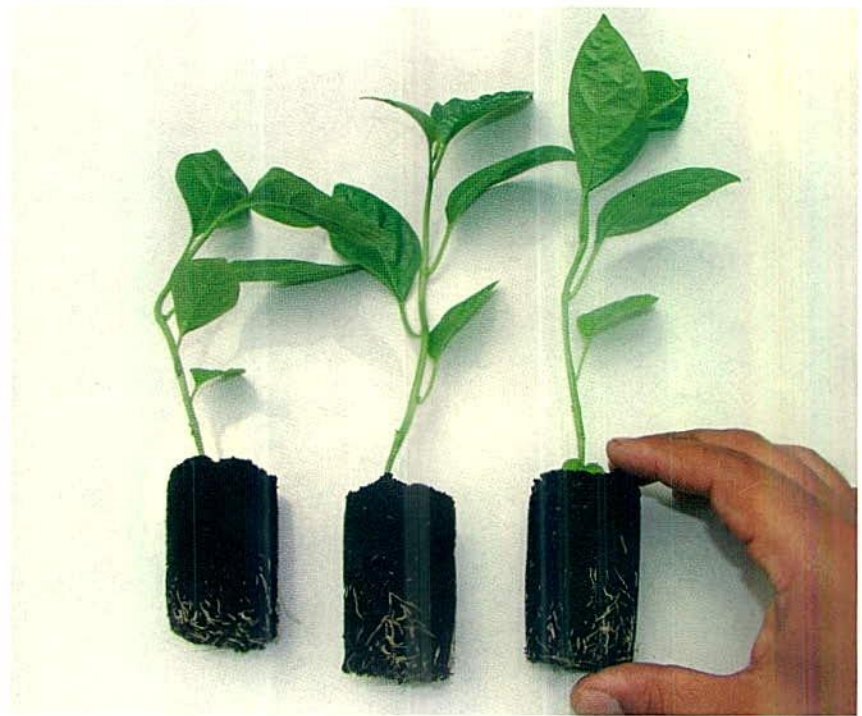


Figura 4. Plántulas de gulupa en conglomerado de turba.
Foto: John Ocampo.

Propagación vegetativa (asexual)

Este método de propagación consiste en obtener plantas para la siembra, a partir de trozos de tejido vegetativo (estacas, acodos, injertos y meristemos - *in vitro*), tomados de plantas madres seleccionadas por sus características sobresalientes, como vigorosidad, alta producción y buen estado fitosanitario (Peasley *et al.*, 2006). Este sistema de propagación garantiza plantas genéticamente iguales (clones) a las plantas madres seleccionadas, además el período productivo se inicia más rápido (mayor precocidad) y la etapa de establecimiento de los cultivos puede ser más corto. En Colombia solo se han reportado dos tipos de propagación vegetativa en la gulupa, por estacas (Forero & Becerra, 2008; Loaiza, 2012) y yemas cultivadas *in vitro* (Ortiz &

Suárez, 2008; Parra *et al.*, 2011), pero solo a nivel experimental.

Propagación por estacas

Las estacas o esquejes deben ser tomados de ramas secundarias maduras entre 20 y 30 cm de longitud y de 0,4 a 0,6 cm de diámetro, con 4 a 5 yemas bien formadas y entre nudos cortos (Forero & Becerra, 2008; Loaiza, 2012). Las estacas se cortan en diagonal (bisel) en su parte distal sobre una yema y en forma horizontal en su parte basal. Una vez obtenidas se procede a retirar las hojas de las primeras dos o tres yemas y el resto se cortan a la mitad para disminuir la transpiración y la deshidratación de la estaca. Luego, la parte basal de esta se desinfecta con una solución fungicida (hipoclorito al 2%) y se sumerge en una solución con una hormona de enraizamiento o regulador de crecimiento (ácido

naftalenacético - ANA) a una dosis de 25 mg/litro entre 4 y 6 segundos (Loaiza, 2012). Antes de 12 horas las estacas se siembran enterrando las 2/3 partes de su longitud directamente en bolsas de almácigo (17 x 25 cm) o en germinadores con arena u otro sustrato previamente desinfectado

(Figura 5). Las estacas deben permanecer entre 45 y 55 días en el almácigo con una buena humedad y con polisombra, evitando la luz directa del sol, lo cual asegura un elevado porcentaje de supervivencia y enraizamiento, para posteriormente ser llevadas a campo (Figura 6).



Figura 5. Propagación vegetativa de la gulupa por medio de estacas. Foto: John Ocampo.



Figura 6. Estacas o esquejes enraizados de gulupa durante 50 días. Foto: John Ocampo.

Propagación *in vitro*

La propagación *in vitro* se hace a partir de yemas provenientes de los ápices de ramas secundarias y sembradas en un medio nutritivo preestablecido y bajo condiciones asépticas de laboratorio. Esta técnica ha mostrado ventajas comparativas con otros sistemas de propagación vegetativa, permitiendo una producción clonal masiva y rápida de plantas seleccionadas (Figura 7). Además, permite un mayor control sobre la sanidad del material y obtener plantas libres de patógenos como virus y bacterias que tanto afectan el cultivo de la gulupa. El cultivo de tejidos en la gulupa es relativamente nuevo y son pocos los trabajos de investigación sobre este tipo de micropropagación, además esta tecnología aún no ha sido muy difundida entre los productores (Ortiz & Suárez, 2008; Parra *et al.*, 2011).



Figura 7. Plántula de gulupa proveniente de cultivo *in vitro*. Foto: cortesía de Diana Ortiz, (UNAL Bogotá).

Bibliografía

- Forero, C.A. & Becerra, N.H. 2008. Estandarización de un protocolo para la micropropagación de gulupa (*Passiflora edulis* Sims) a partir de yemas. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Facultad de Agronomía. 31 p.
- Hong, T.D., Linington, S. y Ellis, R.H. 1996. Compendium of information on seed storage behaviour. Vols. I & II. Royal Botanic Gardens, Kew. 1-47 p.
- Loaiza, C. 2012. Propagación vegetativa de la gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) para multiplicación clonal de plantas elite. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias. *En preparación*.
- Ortiz, D.C & Suárez, O.R. 2008. Estandarización de un protocolo para la micropropagación de gulupa (*Passiflora edulis* Sims) a partir de yemas. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Facultad de Agronomía. 42 p.
- Parra, M., Sarkis, S. y Ocampo, J. 2011. Micropropagación in vitro de la gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) a partir de yemas apicales. Informe final proyecto Aprovechamiento de la diversidad del maracuyá amarillo (*P. edulis* f. *flavicarpa* Degener), la gulupa (*P. edulis* f. *edulis* Sims) y la granadilla (*P. ligularis* Juss.) para mejorar y diversificar los sistemas de producción en Colombia 074-2008L6772-3447, MADR. Universidad Jorge Tadeo Lozano/ Centro Bio-Sistemas: 48-51 p.
- Peasley, D., Anderson, J., Daniells, J., Pegg, K., Dirou, J., Constable, I., Hornery, J., Maltby, S., Paxton, K., Rigden, P. y Newett, S. 2006. Passionfruit Information Kit. Agrilink, your growing guide to better farming guide. Manual. Agrilink Series Q106036, Queensland Horticulture Institute. Brisbane, Queensland.
- Pinzón, I.M., Fischer, G. y Corredor, G. 2007. Determinación de los estados de madurez del fruto de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims). *Agronomía Colombiana* 25 (1): 83-95.
- Posada, P., Ocampo, J. y Santos, L.G. 2011. Estrategias para la conservación de semillas en tres especies cultivadas del género *Passiflora* L. en Colombia. *Memorias VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y El Caribe*. Quito, Ecuador, 21 al 23 de noviembre. 45-46 p.

Ecología del cultivo de la Gulupa

(*Passiflora edulis f. edulis* Sims)

John Ocampo Pérez¹
Paula Posada Quintero²

Las condiciones agroecológicas del hábitat donde crecen las plantas son factores muy importantes para el buen desarrollo de los cultivos (Fischer *et al.*, 2009). Colombia es un país con una alta diversidad de hábitats, y antes de establecer un cultivo es necesario conocer la altura sobre el nivel del mar (msnm), la cual está relacionada con las condiciones climáticas de cada zona, como la temperatura, la precipitación, la humedad relativa, la radiación solar y la velocidad del viento (Figura 1).

El cultivo de la gulupa carece de información consistente sobre su ecofisiología y la mayor parte de esta ha sido extrapolada de los cultivos del maracuyá y la granadilla. Por esta razón, se ha recopilado información primaria de 42 cultivos georeferenciados en las principales zonas productoras del país, y con la ayuda de bases de datos climáticos (bioclima) y analizados en el programa



Figura 1. Cultivo de gulupa establecido en el sistema de espaldera sencilla y en pendiente moderada. Foto: John Ocampo.

biogeográfico DIVA-GIS 7,4 y presentados en este capítulo (Ocampo *et al.*, 2010).

Rango altitudinal

La gulupa en Colombia puede crecer desde los 1.500 a los 3.400 msnm en forma natural. Los cultivos comerciales se han establecido principalmente en las cordilleras Central y Oriental entre los 1.600 y 2.500 msnm en zonas con pendientes moderadas (Ocampo *et al.*, 2007; 2010). El rango óptimo para el

establecimiento del cultivo está entre los 1.700 y 2.200 m., ya que fuera de este rango las plantas presentan menos vigor genético, mayor incidencia de plagas enfermedades (Galindo & Gómez, 2010), y los procesos de polinización y fecundación son menos efectivos (Angel, 2009; Medina *et al.*, 2009).

Temperatura

La planta de la gulupa soporta temperaturas de entre 10 y 24°C, aunque las condiciones óptimas

1. Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Ph.D., investigador visitante Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT (Área DAPA); Centro de Bio-Sistemas (Universidad Jorge Tadeo Lozano); UNAL Palmira.
2. Ingeniera Ambiental, candidata M.Sc., Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

registradas están entre los 15 y 18°C para el día y de 13 a 16°C en la noche (Nakasone & Paul, 1998; Pérez & Melgarejo, 2012). En regiones con temperaturas promedio fuera de este rango, el crecimiento vegetativo puede ser más lento o acelerado ocasionando pérdida de vigor y desarrollo del cultivo (Fischer *et al.*, 2009).

Humedad relativa

La humedad relativa (HR) debe estar entre 80 y 94%. En este rango de HR se favorece la polinización y fecundación efectiva, ya que los estigmas pueden permanecer viscosos e hidratados (Miranda & Carranza, 2010; Pérez & Melgarejo, 2012). Sin embargo, concentraciones muy altas de HR ocasionan susceptibilidad al ataque de enfermedades, y por el contrario una HR baja produce deshidratación del polen y del líquido estigmático, reduciendo el proceso de fecundación y el aborto de las flores (Peasley *et al.*, 2006).

Precipitación

Los requerimientos hídricos de la gulupa se estiman entre 1.300 a 1.800 mm anuales bien distribuidos durante todo el año (Angulo, 2009; Ocampo *et al.*, 2010). Períodos muy lluviosos durante la floración no favorecen la producción, ya que la actividad de los polinizadores disminuye considerablemente y los granos de polen se afectan por el exceso de humedad (Rendón *et al.*, 2011). Además, el exceso de lluvias favorece el aumento de la incidencia de enfermedades fúngicas que atacan principalmente el fruto (Galindo & Gómez, 2010). En regiones con mala distribución de lluvias, implica establecer

sistemas de riego y/o drenaje en el cultivo que aseguren el buen desarrollo.

Vientos

Las zonas de vientos fuertes y constantes dificultan la presencia de insectos polinizadores y dañan las estructuras florales ocasionando la deshidratación y pérdida del polen (Peasley *et al.*, 2006). Además, pueden causar daños y caída de los sistemas de conducción del cultivo.

Radiación solar

La luz es la fuente de energía para la producción de carbohidratos o azúcares por medio de la fotosíntesis. La planta de gulupa necesita entre 3.285 y 4.745 horas anuales (9 a 13 horas/día) para obtener un fruto con la calidad óptima, en cuanto a sabor y aroma (Peasley *et al.*, 2006; Pérez & Melgarejo, 2012). En regiones con mucha nubosidad se reduce la acción de la fotosíntesis ocasionando un retraso y desuniformidad en el proceso de

maduración del fruto, reduciendo el contenido de sólidos solubles totales o azúcares (°Brix) y demeritando la calidad del jugo (Ocampo *et al.*, 2010).

Suelo

La gulupa requiere suelos con textura liviana, de franco arenosos a franco arcillosos, buen drenaje, profundidad efectiva de ≥ 60 cm, buen contenido de materia orgánica ($\geq 5\%$) y minerales (Angulo, 2009). El pH puede oscilar en 6 a 7 con un óptimo de 6,5 para un buen desarrollo de la planta (Peasley *et al.*, 2006; Jiménez *et al.*, 2009). La pendiente de los suelos no es un factor muy limitante para el cultivo de la gulupa, y se recomienda suelos con pendientes no mayores al 100% (45°) que faciliten las labores culturales y una buena evacuación del agua (Figura 2). Las características texturales y de fertilidad del suelo es un factor importante para un buen desarrollo de las plantas y se recomienda realizar un análisis físico-químico que permita manejar los excesos y



Figura 2. Cultivo de gulupa establecido en una pendiente del 100%. Foto: John Ocampo.

corregir las deficiencias de cada elemento (Galindo & Gómez, 2010).

Biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica hace referencia a la amplia variedad de seres vivos y ecosistemas sobre el planeta Tierra, y los patrones naturales que la conforman como resultado de miles de millones de años de evolución (CBD, 2008). Los ecosistemas agrícolas hacen parte de la biodiversidad y deben tener en cuenta el uso sustentable de los recursos naturales (suelo, agua, aire, etc.) y en especial la interacción que estos puedan tener con otros organismos.

El cultivo de la gulupa es un refugio de múltiples organismos, ya que la mayoría de estos sistemas

productivos se localizan en un rango altitudinal entre 1.700 a 2.200 msnm, cerca de las zonas boscosas (Figura 3). Dentro de estos organismos, se encuentran los insectos polinizadores (*Xylocopa* sp.) y los controladores biológicos como las crisopas (*Chrysopa* sp.). En las aves se destacan los colibríes, los cuales se alimentan del néctar de las flores y a su vez usan el sistema de tutorado para la construcción de sus nidos. La interacción entre estos animales y el agroecosistema contribuye a la preservación de la diversidad biológica en las zonas donde están establecidos los cultivos (Figura 4). Sin embargo, la presencia de ellos depende del manejo agronómico del cultivo y en especial con las aplicaciones racionales de los plaguicidas y la adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).



Figura 3. Diversidad biológica de algunos organismos asociados al cultivo de gulupa en Colombia: (a) insecto polinizador (*Xylocopa* sp.), (b) controlador biológico (*Chrysopa* sp.), (c) aves nectaríferas, colibrí (*Colibri thalasinus* (Swainson)) y (d) aves visitantes (*Euphonia cyanocephala* (Vaccillot)). Fotos: John Ocampo.



Figura 4. Cultivo de gulupa establecido cerca a zonas boscosas en el departamento de Caldas. Foto: John Ocampo.

Bibliografía

- Ángel, C. 2009. Biología floral y reproductiva de la gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis*). Tesis Biología. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Departamento de Biología. 33 p.
- Angulo, R. 2009. Gulupa (*Passiflora edulis* var. *edulis* Sims). Bayer CropScience. 36 p.
- CBD, Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2008. LA BIODIVERSIDAD Y LA AGRICULTURA, Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo. Día Internacional de la Diversidad Biológica, 22 de mayo de 2008. 57 p.
- Fischer, G., Casierra-Posada, F. y Piedrahita, W. 2009. Ecofisiología de las especies pasifloráceas cultivadas en Colombia. En: Miranda, D.; Fischer, G., Carranza, C., Magnitskiy, S., Casierra, F., Piedrahita, W. y Flórez, L. (eds.). Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Bogotá, Colombia. 45-68 p.

- Galindo, J.R. & Gómez, S. 2010. Gulupa (*Passiflora edulis* Sims.) producción y manejo poscosecha. Colombia. Corredor Tecnológico Agroindustrial. Cámara de Comercio de Bogotá. 112 p.
- Jiménez, Y., Carranza, C. y Rodríguez, M. 2009. Manejo Integrado de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims). En: Miranda, D.; Fischer, G., Carranza, C., Magnitskiy, S., Casierra, F., Piedrahíta, W. y Flórez, L. (eds.). Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Bogotá, Colombia. 121-158 p.
- Medina, J., Nates-Parra, G., Ospina-Torres, R., Ángel, C. y Melo, D. 2009. Estudio de agentes polinizadores de gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) en dos cultivos a diferente altitud en Buenavista-Boyacá, Colombia. Memorias IV Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas. Antigua, Guatemala, 27 al 30 de octubre. 293 p.
- Miranda, D. & Carranza, C. 2010. Caracterización de los sistemas productivos de las pasifloráceas en zonas productoras de Colombia. Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*. Cepass/Asohofrucol. Neiva (Huila), 3 al 5 de octubre. 27-59 p.
- Nakasone, H.Y. & Paul, R.E. 1998. Tropical Fruits. CAB International, Wallingford, UK. 17-44 p.
- Ocampo, J.A., Coppens d'Eeckenbrugge, G., Restrepo, M., Salazar, M. y Jarvis, A. 2007. Diversity of Colombian Passifloraceae: biogeography and an updated list for conservation. *Biota Colombiana* 8 (1):1-45.
- Ocampo, J., Posada, P., Medina, J., Jarvis, A., y Van Zonneld, M. 2010. Definición de zonas agroecológicas para mejorar los sistemas de producción del maracuyá (*P. edulis* f. *flavicarpa* Degener), la granadilla (*P. ligularis* Juss.) y la gulupa (*P. edulis* f. *edulis* Sims) en Colombia. Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*. Cepass/Asohofrucol. Neiva (Huila), 3 al 5 de octubre. 60 p.
- Peasley, D., Anderson, J., Daniells, J., Pegg, K., Dirou, J., Constable, I., Hornery, J., Maltby, S., Paxton, K., Rigden, P. y Newett, S. 2006. Passionfruit Information Kit. Agrilink, your growing guide to better farming guide. Manual. Agrilink Series Q106036. Queensland Horticulture Institute. Brisbane, Queensland.
- Pérez, L.V. & Melgarejo, L.M. 2012. Caracterización ecofisiológica de la Gulupa (*Passiflora edulis* Sims) bajo tres condiciones ambientales en el departamento de Cundinamarca. En: Melgarejo, L.M (editora). Ecofisiología del cultivo de la Gulupa (*Passiflora edulis* Sims). Universidad Nacional de Colombia. 11-32 pp.
- Rendón, S., Ocampo, J. y Urrea, R. 2011. Estudio de la polinización en la gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) para la obtención de semilla elite. Memorias IV Congreso Colombiano de Horticultura. Universidad Nacional sede Palmira (Valle del Cauca). 55 p.