

Aspectos generales de la Gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims)

John Ocampo Pérez;¹
Gustavo Morales Liscano²

Origen y distribución

La gulupa es originaria del sur de Brasil, Paraguay y el norte de Argentina, y en la actualidad esta fruta es cultivada en cuatro continentes: África (Costa de Marfil, Kenia, isla de la Reunión, Suráfrica y Zimbabwe), América (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, sur de Estados Unidos y Hawaii), Asia (India, Indonesia, Israel, Malasia y Vietnam) y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda). Desde mediados del siglo XVIII la gulupa es muy común encontrarla adornando parques, restaurantes y jardines botánicos en los países europeos (Vanderplank, 2000). Esta especie se ha adaptado muy bien en las montañas de los Andes tropicales (Figura 1), donde puede crecer por encima de los 1.500 msnm en forma de renaturalizada ("silvestre") y adoptada en huertos caseros, especialmente por los campesinos de la zona cafetera colombiana (Ocampo *et al.*, 2010). Por otro lado, no existen reportes oficiales

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. Biólogo, coordinador colecciones del Jardín Botánico José Celestino Mutis, Bogotá.

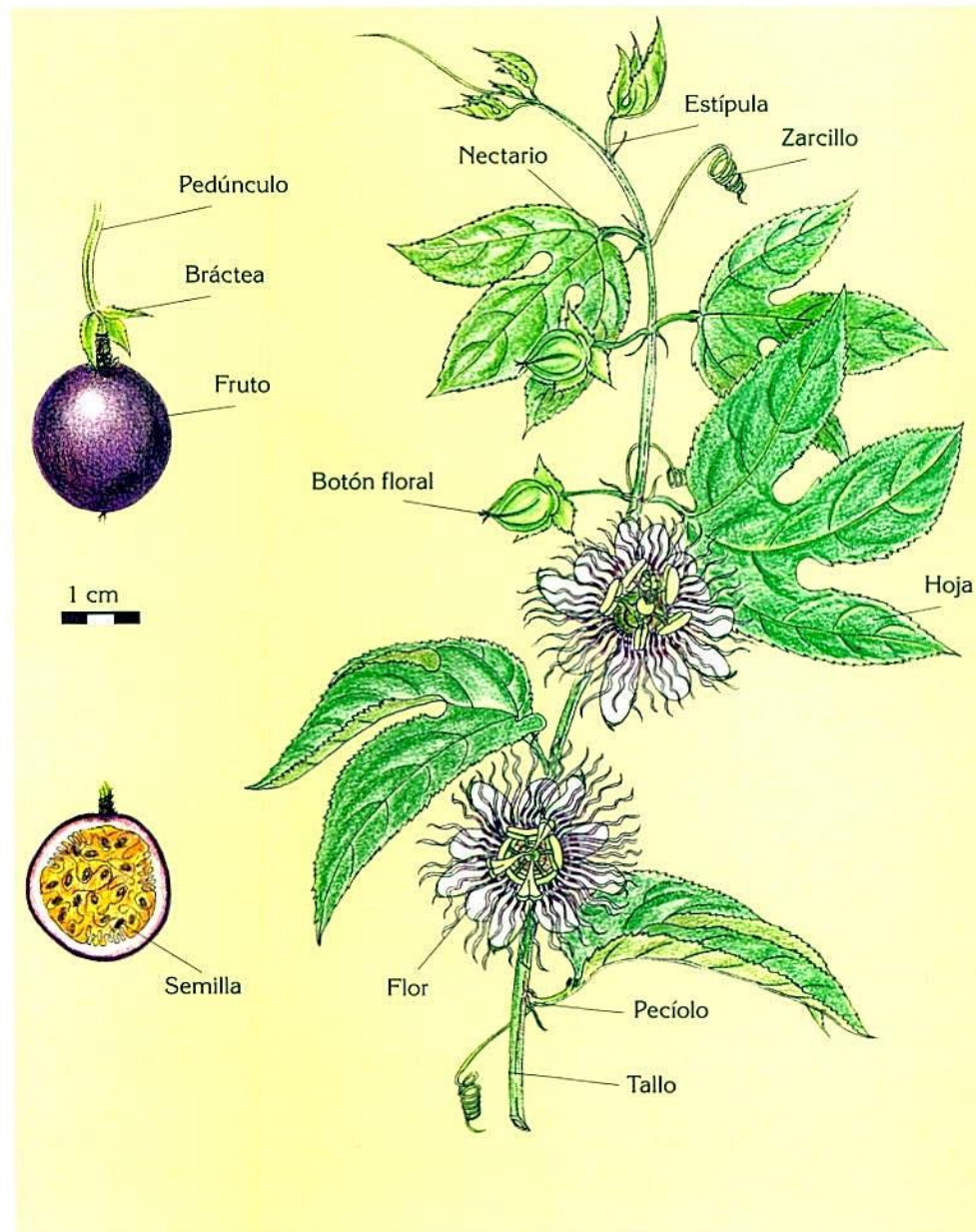


Figura 1. Esquema de una rama de gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims, 1818) exhibiendo los diferentes órganos. Diagrama: Jesús Salcedo y John Ocampo.

que indiquen que la especie haya sido introducida a Colombia con semilla comercial, por el contrario, existen reportes de herbarios de más de 70 años que muestran que la planta crece de forma natural en las montañas del país (Ocampo *et al.*, 2007).

Taxonomía

La familia Passifloraceae comprende 15 géneros y cerca de 700 especies distribuidas a través del trópico en cuatro continentes desde el nivel del mar hasta los 3.800 m en las zonas de páramo (Ulmer & MacDougal, 2004). El género *Passiflora* L. es el de mayor importancia económica de la familia con cerca de 573 especies en su mayoría de origen americano (Ulmer & MacDougal, 2004). Colombia con 170 especies es el país con mayor diversidad de pasifloras, tanto en formas silvestres como cultivadas (Ocampo *et al.*, 2007; 2010). Dentro de estas últimas se ubica la gulupa, que también es conocida en Colombia bajo los nombres de curuba redonda, chulupa, maracuyá púrpura y cocorilla (Figura 1). En otros países la reconocen como maracuja roxo (Brasil), parcha (Venezuela), granadilla o pasionaria (Argentina), purple passion fruit, lilikoi (EE.UU., Australia), grenadille, couzou (Francia-Guyana), mangradera shone (Zimbabwe), markisa (Indonesia) y linmangkon (Tailandia). La descripción taxonómica de la gulupa fue hecha en Inglaterra en una planta ornamental por el botánico John Sims a principios del siglo XVIII (Sims, 1818) con el nombre de *Passiflora edulis* Sims. Sin embargo, 100 años más tarde en la isla de Hawai (EE.UU.) el investigador Olsen Degener clasificó

el maracuyá dentro de *P. edulis* (Degener, 1932), dejando esta especie con dos formas botánicas: gulupa (*P. edulis* f. *edulis* Sims) y maracuyá (*P. edulis* f. *flavicarpa* Degener). Sin embargo, existen diferencias morfológicas y moleculares que indican que estas dos formas puedan considerarse como dos especies diferentes (Ocampo, 2010).

Clasificación

La clasificación botánica del género *Passiflora*, a la cual pertenece la gulupa ha sufrido varios cambios en los últimos años, sin embargo se mantiene la clasificación según Killip (1938) de acuerdo a la Tabla 1.

Descripción botánica

La raíz

El sistema radicular de la gulupa es fasciculado, fibroso y ramificado, conformado por un grupo de raíces secundarias poco profundas (40-60 cm) las cuales se originan de una raíz primaria de escaso crecimiento (Figura 2).

El tallo

La planta es un bejuco o liana trepadora semiperenne, con un tallo



Figura 2. Plántula de gulupa exhibiendo el sistema radicular.
Foto: John Ocampo.

glabro (sin pubescencia), de color verde o eventualmente púrpura, estriado, herbáceo y leñoso hacia la base, hasta de 10 cm de diámetro.

La rama

Las ramas pueden alcanzar hasta 50 m de longitud, con nudos y entrenudos de los cuales se origina

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la gulupa.

Orden:	Violales
Familia:	Passifloraceae
Tribu:	Passiflorae
Género:	<i>Passiflora</i>
Subgénero:	<i>Passiflora</i>
Serie:	Incarnatae
Especie:	<i>P. edulis</i>
Forma:	<i>P. edulis</i> f. <i>edulis</i>
Nombre científico:	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>edulis</i> Sims, 1818

una yema floral, dos estípulas lineares, una hoja y un zarcillo que le sirven a la planta para adherirse a su soporte (Figura 1).

La hoja

Las hojas son glabras, alternas, de color verde, semicoriáceas, con nervaduras pronunciadas y de tres lóbulos (un solo lóbulo o enteras cuando están jóvenes). La margen de la hoja es abruptamente aserrada y la longitud y el ancho del lóbulo central oscilan entre 9-15 y 4-6 cm respectivamente. Las hojas se insertan en el tallo mediante el peciolo de 2 a 4 cm de longitud provisto de dos nectarios o glándulas en el ápice (Figura 1).

La flor

En la base se localiza el pedúnculo que inserta la flor con el tallo y puede medir de 2,0 a 2,5 cm de longitud. En su ápice se localizan tres brácteas verdes (con nectarios en sus márgenes) que se asemejan a las hojas con 1,7-2,2 cm de longitud y 1,0-1,5 cm de ancho, que le sirven de protección a la flor en sus primeros estados de desarrollo. La flor es generalmente solitaria,

semierecta, pentámera, hermafrodita, vistosa y de aroma agradable, con una longitud de 4,5 a 6,5 cm y un ancho de 4 a 5 cm (Figura 3). Están provistas de cinco pétalos y cinco sépalos, reflexos, oblongos, de color blanco y verduzcos con márgenes blancos en el envés. La corona está distribuida en dos series exteriores de color blanco y púrpura hacia la base. El androginóforo es de color verde con puntos púrpura y sostiene el órgano masculino (androceo), formado por

cinco estambres con anteras que contienen los granos de polen de color amarillo y pegajoso. El órgano femenino (gineceo) está formado por un ovario súpero, glabro, de color verde pálido, y del cual salen los tres estilos que soportan los estigmas.

La gulupa presenta tres tipos de flores (heteromorfas) de acuerdo a la curvatura del estilo en el momento de la apertura floral o antesis (Figura 4). Esto influye en el



Figura 3. Morfología floral de la gulupa. Foto: John Ocampo.



Figura 4. Diferentes tipos de flor en la gulupa de acuerdo a la posición de los estigmas (S.C., P.C. y T.C.). Fotos: John Ocampo.

momento de la polinización y se puede presentar en una misma planta con diferentes frecuencias (Rendón *et al.*, 2011):

S.C. Flor con estigmas sin curvatura (erectos), por encima de las anteras, formando un ángulo de 70 a 90° y con una ocurrencia de entre el 2 y el 8%. Este tipo favorece la esterilidad de la flor.

P.C. Flor con estigmas parcialmente curvos, por encima de las anteras, formando un ángulo de 0 a 45° y con una ocurrencia de entre el 31 y el 33%. Este tipo favorece la polinización cruzada.

T.C. Flor con estigmas totalmente curvos, por debajo de las anteras y con una ocurrencia de entre el 66 y el 68%. Este tipo favorece la autopoli-nización.

El fruto

Es una baya de forma esférica u ovoide de 5,2 a 8,0 cm de longitud por 4,7 a 7,2 de diámetro, con una cáscara (pericarpio) de consistencia dura, lisa y cerosa, de unos 3,0 a 4,5 mm de espesor y con un mesocarpio esponjoso y de color blanco (Figura 1). El fruto en estado inmaduro es de color verde pálido y toma una coloración púrpura oscuro cuando está maduro. El peso del fruto varía entre 40 y 76 g, y presenta en su interior un promedio de 135 a 243 semillas recubiertas por un mucílago o arilo de color amarillo casi anaranjado con agradable aroma, donde se encuentran los azúcares, vitaminas y minerales. El porcentaje promedio de la pulpa (mucílago) más la semilla varía entre 34 y 61% del peso total del fruto, de los cuales el 32 al 57% corresponden a la pulpa y el resto a las semillas. El sabor del

jugo es similar al del maracuyá aunque ligeramente ácido, que lo hace mas apetecido para el consumo como fruta fresca.

La semilla

La forma es ovalada o acorazonada de color negro o violeta oscuro, de 4,8 a 6,0 mm de longitud por 3,1 a 4,0 mm de ancho, y con una testa que presenta entre 45 a 50 foveas o hendiduras que van desapareciendo hacia el borde (Figura 5). Las semillas representan entre el 4 y el 8% del peso total del fruto y el índice de semilla (peso de 100 semillas) varía entre 1,5 y 2,3 g. Las semillas están constituidas por aceites entre un 18-20%, un 10% de proteína y un 55% de fibra (Nyanzi *et al.*, 2005).

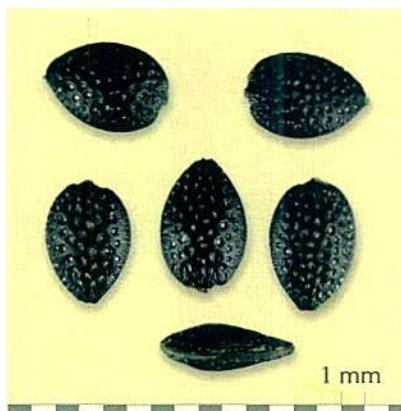


Figura 5. Forma y tamaño de las semillas de la gulupa.
Foto: John Ocampo.

Propiedades y usos

Valor nutritivo

El fruto de la gulupa es fuente de carbohidratos, calorías, proteínas, minerales y vitaminas (A, B3, B12 y C). Además, la caracterización nutracéutica de la pulpa y el néctar de esta fruta la destacan con altos contenidos de fenoles totales (228,73 – 123,69 mg de ácido gálico/100 g de extracto-néctar) y

alta capacidad antioxidante (146,72 - 177,16 mg de ácido ascórbico/100 g de extracto-néctar), sugiriendo que el consumo de esta fruta puede contribuir al beneficio de la salud humana (Rodríguez & García, 2010; Jiménez *et al.*, 2011). La Tabla 2 presenta los rangos de la composición química de la gulupa contenida en 100 g de la porción comestible y comparada con el maracuyá y la naranja (Shiomi *et al.*, 1996; Peasley *et al.*, 2006; Nutritiondata, 2011).

Usos

Los usos de la gulupa son diversos, desde su principal presentación en los mercados internacionales y regionales de los países productores como fruta fresca, hasta en variadas formas en la industria de bebidas como jugo simple o concentrado (Coppens d'Eeckenbrugge, 2003). El penetrante aroma y su riqueza en vitamina C y minerales, le permite ser utilizado como complemento de productos multivitamínicos y en la generación de nuevos sabores en la industria de jugos y bebidas especialmente en los países desarrollados. En la industria de alimentos se hace extracción de aceite de sus semillas para la alta cocina. Tiene otros usos en la perfumería, la cosmetología y la belleza de su flor, le permite un lugar privilegiado como planta ornamental (Yockteng *et al.*, 2011). Las hojas contienen un compuesto con principios farmacéuticos de amplio uso como sedante y antiespasmódico llamado Pasiflorina (Yockteng *et al.*, 2011). En Colombia, ya se han hecho esfuerzos importantes en la agroindustria de la gulupa y especialmente en la preparación de pulpa concentrada para jugos, néctares (Figura 6),

Tabla 2. Rangos de la composición nutricional de la gulupa, respecto al maracuyá y la naranja. Datos publicados por diferentes autores.

Componentes	Gulupa	Maracuyá	Naranja
Agua (g)	74,4 - 88,9	84,2	86,7
Proteínas (g)	0,39 - 3,0	0,7	0,9
Calorías (cal.)	49 - 90	60	47
Carbohidratos (g)	13,6 - 21,2	14,5	11,7
Grasas (g)	0,05 - 0,70	0,2	0,1
Fibras (g)	0,01 - 0,04	0,2	2,4
Cenizas (g)	0,30 - 1,36	0,5	0,4
Calcio (g)	3,6 - 13	4,0	40
Fósforo (mg)	12,5 - 21,0	25	14
Hierro (mg)	0,24 - 1,70	0,4	0,1
Sodio (mg)	19 - 28	6,0	0,0
Potasio (mg)	200 - 374	278	181
Vitamina A (IU)	712 - 718	943	225
Riboflavina - B12 (mg)	0,10 - 0,15	0,1	0,0
Niacina - B3 (mg)	1,46 - 2,5	2,2	0,3
Vitamina C (mg)	18,0 - 30,0	18,2	53,2
Sólidos solubles (°Brix)	12,0 - 18,4	12,0 - 19,0	9,4 - 15
Acidez (%)	2,8 - 3,3	3,0 - 5,0	0,5 - 3,5
pH	2,56 - 3,59	2,5 - 9,0	3,3 - 3,8



Figura 6. Diferentes jugos concentrados de maracuyá, gulupa y curuba, procesados por Frutipaz (Fusagasugá, Cundinamarca). Foto: John Ocampo.

mermeladas, base de yogures, helados, postres, té y licores (Nutritiondata, 2011; Ojasild, 2009; Frutipaz y Sena). Además, el jugo concentrado de la gulupa ha sido mezclado con el maracuyá para incrementar los sólidos solubles totales (°Brix) para los mercados internacionales.

Bibliografía

- Coppens d'Eeckenbrugge, G. 2003. Promesas de las pasifloras. Memorias del X Seminario Nacional y IV Internacional sobre Especies Promisorias, Medellín, Octubre 29-31 de 2003. CD.
- Dharwan, K., Dharwan, S. y Sharma, A. 2004. *Passiflora*: a review update. *Journal Ethno-Pharmacology* 94:1-23.
- Degener, O. 1932. *Flora Hawaiiensis*. Honolulu, family 250.
- Jiménez, A.M., Sierra, C.A., Rodríguez-Pulido, F.J., González-Miret, M.L., Heredia, F.J. y Osorio, C. 2011. Physicochemical characterisation of gulupa (*Passiflora edulis* Sims. fo *edulis*) fruit from Colombia during the ripening. *Food Research International* 44:1912-1918.
- Killip, E.P. 1938. The American Species of Passifloraceae. Field Museum of Natural History Publication. Botanical Series 19:613 p.
- Nutritiondata, 2011. Nutrition Facts. Purple Passion-fruit juice. <http://nutritiondata.self.com>
- Nyanzia, S.A., Carstensenb, B. y Schwackb, W. 2005. A comparative study of fatty acid profiles of *Passiflora* seed oils from Uganda. *JAOCS* 82 (1):41-44.

- 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., Coppens d'Eeckenbrugge, G. y Jarvis, A. 2010. Distribution of the genus *Passiflora* L. diversity in Colombia and its potential as an indicator for biodiversity management in the Coffee Growing Zone. *Diversity* 2:1158-1180.
- Ocampo, J. 2010. El maracuyá purpura (*edulis* Sims, 1818) y amarillo (*flavicarpa* Degener, 1932) son realmente dos formas botánicas de *Passiflora edulis* Sims? Memorias X Congreso Latinoamericano de Botánica. La Serena, Chile, 4 al 10 de octubre. 474 p.
- Ojasild, E.L. 2009. Elaboración de néctares de gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis*) y curuba (*Passiflora mollissima*). Monografía Especialidad en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Facultad de Ciencias. 34 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.
- 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.
- Rodríguez, M. & García, C. 2010. Poscosecha, procesamiento y análisis nutracéutico de gulupa (*Passiflora edulis* Sims) y curuba (*Passiflora tripartita* var. *mollissima*). Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*. Cepass/Asohofrucol. Neiva (Huila), 3 al 5 de octubre. 107 p.
- Shiomi, S., Wanocho, L.S. y Agong, S.G. 1996. Ripening characteristics of purple passion fruit on and off the vine. *Postharvest Biology and Technology* 7:161-170.
- Sims, J. 1818. *Passiflora edulis*. *Botanical Magazin*. Fellow of the Royal and Linnean Societies. Vol 45. London.
- Ulmer, T. & MacDougal, J.M. 2004. *Passiflora*: passionflowers of the word. Timber Press Portland, Oregon. 430 p.
- Vanderplank, J.M. 2000. *Passion flowers*. 3rd ed. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 224 p.
- Yockteng, R., Coppens d'Eeckenbrugge, G. y Souza-Chies, T. 2011. *Passiflora*. In: Chittaranjan Kole (ed.). *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*. Tropical and Subtropical Fruits. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. 129-171 p.