CAMU-CAMU, *Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh

Victoria Eugenia Osorio Moreno[1]

ANALIZADO

Figura 1. Frutos de camu-camu

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	
Familia :	Myrtaceae
Género:	Myrciaria
Especie:	*Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh
Nombres comunes:	Perú: camu-camu; Brasil: caçari, arazá de agua; Venezuela: guayabito; Frontera de Colombia con Venezuela (río Orinoco): guayabo

BIBLIOTECA ... DE COLOMBIA

1 *Ingeniero Forestal, Investigador Corpoica CI Macagual.*

ÁREAS DE DISTRIBUCIÓN

El camu-camu, es una especie nativa de la cuenca del Amazonas occidental, distribuida ampliamente en la Amazonia continental en Perú, Colombia, Brasil y Venezuela (Flores, 1997). Según Mc Vaugh, 1969, el área de distribución aparentemente se extiende desde la región central del Estado de Pará pasando por el medio y alto Amazonas hasta la parte oriental del Perú, y a través del río Casiquiare a gran parte de la alta y media cuenca del Orinoco.

En Colombia se encuentran poblaciones naturales en los departamentos del Amazonas y Putumayo en las márgenes del río Putumayo; en el primero, desde el caserío El Encanto aguas abajo en un recorrido de unas seis horas y en el segundo, en un afluente del mismo río en el parque La Paya.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Es un arbusto que alcanza hasta 4 m o más de altura, muy ramificado; presenta raíces adventicias en el tallo y en las ramas, las que se desarrollan preferentemente en las plántulas que crecen en las zonas bajas sometidas a crecientes e inundaciones de las quebradas y los ríos de la Amazonia, las raíces pueden alcanzar 50 cm de longitud y están adaptadas para soportar una excesiva humedad.

Posee copa frondosa, irregular, con ramas delgadas, flexibles y pendientes. Tallo delgado con diámetro hasta de 15 cm, muy ramificado. La corteza presenta laminillas que se desprenden fácilmente; externamente es verde, con franjas anaranjadas e internamente es verde amarillenta. La madera es moderadamente dura. Hojas simples, opuestas. Pecíolo cilíndrico de 5 mm de largo. El limbo es de 4 a 8 cm de longitud, de 3 a 4 cm de ancho, lanceolado, borde reboluto, membranáceo; haz de color verde lustroso, envés verde claro. Flores simples, que nacen en grupos en las axilas de las hojas, de preferencia de las ramas mayores y también del tronco principal. Flores medianas, cáliz con cinco sépalos soldados, libres, blanquecinos, de prefloración imbricada descendente; estambres numerosos, finos, alargados y blanquecinos; ovario ínfero. Fruto en baya, globular, con 3 cm de diámetro, cáscara de color negra violácea; pulpa jugosa, blanquecina o teñida de rosa, con suaves fibrillas. La pulpa es ácida o subácida, aromática; con 2 a 4 semillas, excepcionalmente con una, tienen en promedio 1.48 cm de largo, 1.13 de ancho, 0,52 cm de grosor y un peso de 0,74 g; tiene forma arriñonada y aplanada, es pubescente de color café claro.

ECOLOGÍA

Especie que se cultiva en las márgenes de ríos o lagos. En forma silvestre crece en suelos de textura arcillo-limosa, indundables durante 4 a 5 meses del año. Se ha encontrado en tierras altas de la Amazonia, siempre y cuando se mantenga alta humedad en el suelo.

En Florencia, Caquetá, en suelos de vega (kc) y de mesón (kn), esta especie ha presentado adaptabilidad y desarrollo favorables. La especie prefiere temperaturas entre máxima mensual de 28 a 35°C y mínima mensual de 17 a 22°C. Requiere precipitaciones de 2.800 mm anuales y humedad relativa que oscile entre 78 y 82% .

MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

Esta especie se propaga normalmente por semilla, la cual se obtiene de plantas sanas, de alta productividad y frutos de buen tamaño. La semilla puede permanecer en el fruto durante cuatro días, sin disminuir su porcentaje de germinación. Recién extraída del fruto se puede obtener el 100% de germinación, después de ello pierde rápidamente su poder germinativo. La germinación de tipo hipogeo en el Perú inicia a los 12 días y finaliza a los 133 días. A los 270 días de edad las plantas son consideradas aptas para el transplante; a esta edad alcanzan tamaños máximos de 75 cm y mínimos de 15 cm, con un promedio de 40 cm.

El transplante a sitio definitivo se debe hacer a los 30 días después del transplante a bolsa, con alturas de 15 cm y 7 hojas.

El camu-camu puede mejorarse conduciendo adecuadamente las plantas en las etapas de almácigo, injertación y plantación definitiva; la propagación por injerto (se recomienda el injerto tipo astilla) es una práctica muy importante, pues se cuidan los árboles patrones para luego injertarlos con las variedades seleccionadas y antes de llevarlos al campo definitivo se seleccionan las mejores plantas injertadas. Utilizar este método permite establecer plantaciones uniformes, elevar los rendimientos por planta, mejorar la resistencia a enfermedades y plagas, y preservar las variedades de mejores condiciones.

VARIABILIDAD DE LA ESPECIE

Se conoce por camu-camu a dos tipos de frutal muy semejantes en la forma del fruto, pero con diferente forma vegetativa; uno es un arbusto y el otro es un árbol y, aparentemente, no son de la misma especie. Las principales diferencias entre éstas dos especies: arbustivo, *Myrciaria dubia* y arbóreo, *Myrciaria* sp. se consignan en la Tabla 1. Cifisem adelanta en el Caquetá la selección de materiales adaptados a suelos no inundables.

FENOLOGÍA

La floración generalmente empieza cuando la planta alcanza diámetro basal de 2.0 cm. La floración no está sincronizada en cada planta, ya que ocurre en varios ciclos durante el año.

Tabla 1. Características diferenciales entre *Myrciaria dubia* y *Myrciaria* sp. en estado natural.

Características	*Myrciaria dubia*	*Myrciaria* sp.
Porte de planta	Arbusto	Árbol
Epoca de cosecha	Diciembre-marzo	Marzo-mayo
Peso de fruto	10 g hasta 20 g	23 g hasta 40 g
Color de fruto	Rojo intenso a morado	Morado a marrón
Cáscara del fruto	Apergaminada	Semileñosa
Color de semilla	Amarillenta	Rosada
Tamaño de semilla	Generalmente grande	Pequeña y pilosa
Forma de semilla	Chata, reniforme	Ovalada, dura
Sección de la semilla	Ovalada	Plana
Semillas por fruto	1 a 4	1 a 2
Diámetro del tronco	Hasta 1,0 m	Hasta 0,5 m
Corteza	Rojiza,se desprende en grandes placas	Rojiza, lisa.
Ramificación	Copa baja, globosa, densa	Copa muy alta
Fruto	Menor tamaño	Mayor tamaño
Contenido ácido ascórbico	Mayor	Menor

Fuente: Hugo Villachica L. Consultor del Proyecto RLA/92/G 32 PNUD/GEF

Las yemas florales se producen primero en la parte distal de las ramas más altas y después que han abierto y ha pasado la polinización, otras yemas salen de un lugar más próximo sobre la rama.

Las flores individuales de *M. dubia* son hermafroditas. La antesis ocurre temprano en la mañana, cuando las flores están receptivas a la polinización por un período de cuatro a cinco horas. Después de la polinización los estambres empiezan a marchitarse y la corola seca se cae al día siguiente (Peters y Vásquez, 1986). Durante la antesis sale primero el estilo, varias horas antes de que salgan los estambres. Aparentemente, en el momento en que emergen los estambres para liberar polen, el estigma ya no está receptivo a la polinización.

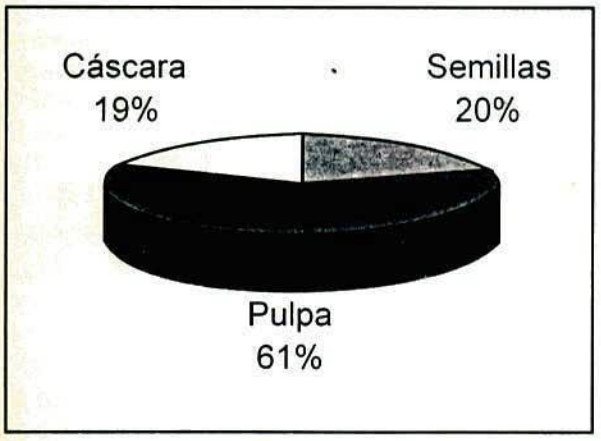

Figura 2. Composición porcentual del fruto de camu-camu

En los años 1984 y 1985, en la zona de Jenaro Herrera, Perú, se registraron datos de plantas con más de 12 cm de diámetro y 30,6 kg de fruta por planta, en promedio, Peters y Vásquez (1986). Otros reportes en Perú indican rendimientos muy variables entre 2 a 25 kg/planta o más a partir del séptimo año.

La colección establecida por el SENA, Florencia, de 3.5 años; en su primera producción tuvo en promedio 23 frutos por árbol, con peso promedio por fruto de 10.47g y un total de la producción por árbol de 240.8 g. En su segunda producción se evidenció de ésta con 48 frutos por árbol, y 504 g/árbol, en promedio. El peso promedio de semillas por fruto es de 2.15g (20%), el peso de la pulpa es de 6.39g (el 61%), el de la cáscara es de 1.96g (19%) (Figura 2), y el color del fruto es vinotinto. El tiempo transcurrido entre la aparición de botones florales y la floración es entre 9 y 15 días. De floración a cosecha transcurren entre 85 y 90 días.

El desarrollo del fruto evaluado en el C.I. Macagual, permite concluir que desde la formación de éste hasta la madurez total, transcurren de 85 a 90 días; durante este periodo, el engrosamiento del fruto superior a la elongación en los primeros 21 y últimos 35 días intermedios la elongación se acelera respecto al engrosamiento. Hacia los 70 - 77 días, el proceso de crecimiento se detiene para iniciar el proceso de maduración. Figura 3.

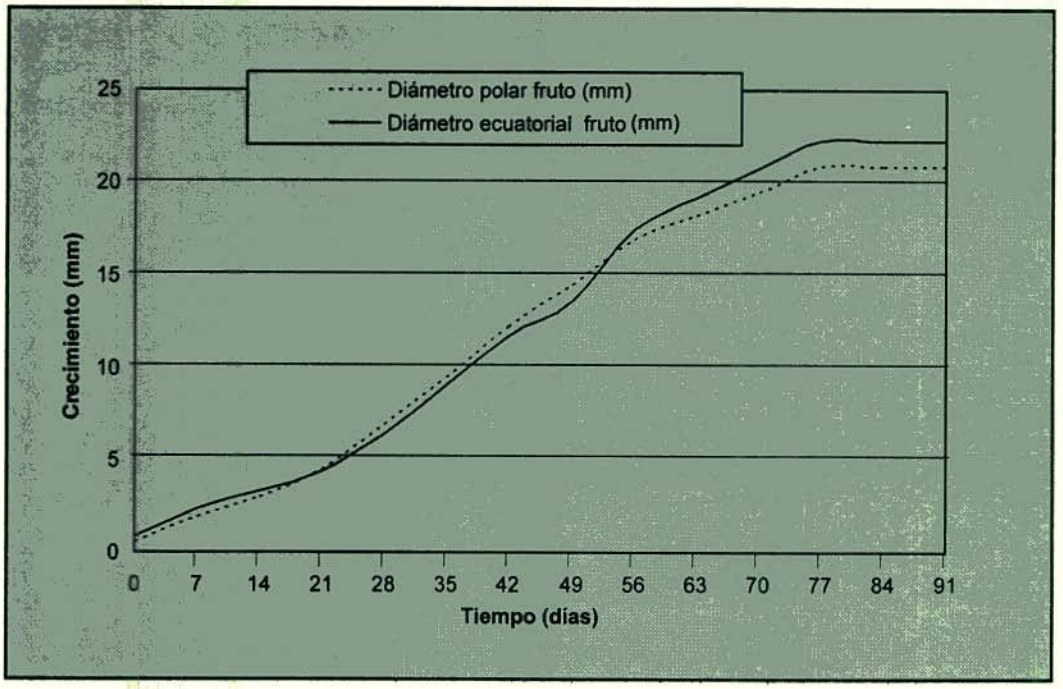

Figura 3. Fenologìa del fruto de camu-camu en un periodo de 3 meses, bajo condiciones del SENA, Florencia, Caquetá, Colombia.

ESTABLECIMIENTO

Durante los dos primeros años de instalado en el campo definitivo el camu-camu puede ser asociado con algunos cultivos transitorios o puede ser sembrado en áreas donde otras especies están en proceso de ser cosechadas o con el ciclo productivo llegando a su fin. Diferentes cultivos podrán asociarse, dependiendo de las características del suelo y de las condiciones de inundabilidad.

En el CI Macagual en suelos de vega se ha utilizado con muy buenos resultados los asocios de esta especie con flemingia, borojó, guamo, inchi, arazá, plátano, uva caimarona, copoazú y abarco. La planta de camu-camu ha tenido un buen desarrollo alcanzando alturas de 2.5 m en 24 meses después del transplante.

En el Perú, algunas de las rotaciones de cultivos de ciclo corto se han probado asociadas al camu-camu en suelos con buen drenaje, libres de inundaciones como es el caso del camu-camu plantado simultáneamente con cúrcuma (nueve meses), la cual es seguida de caupí (tres meses) y luego la cobertura de leguminosa del camu-camu plantada a la sombra de yuca (nueve meses); después de la cosecha de yuca se siembra la cobertura verde (maní forrajero o centrosema).

En plantaciones antiguas de plátano, que hayan entrado en la etapa de decadencia, se podría sembrar el camu-camu a la sombra del plátano, para eliminar progresivamente este último y dejar la plantación de camu-camu.

En suelos aluviales inundables (restingas), se podría instalar el camu-camu asociado con cultivos de ciclo corto, que permitan su siembra y cosecha durante la época de verano (estiaje). Algunas de las posibilidades para los primeros dos años del cultivo son: camu-camu, asociado a la siembra de frutales de ciclo corto durante la época de estiaje (dependiendo del mercado y del riesgo de inundación), seguido de la cobertura con leguminosas (dependiendo de la duración de la inundación).

En el Perú los rendimientos son mayores en suelos aluviales inundables, debido a la mejor fertilidad y al mejor nivel de humedad del suelo, aunque existe el riesgo de pérdida de la cosecha cuando se adelantan las inundaciones. En estos suelos el rendimiento de arroz está entre 2.5 y 3.5 t/ha, el maní entre 3.0 y 4.0 t/ha y el caupí entre 1.0 y 1.2 t/ha.

Los experimentos efectuados por Villachica *et al*, 1994 en el Perú, sugieren que la siembra de las especies anteriormente indicadas, como cultivos asociados durante los primeros dos años de instalada la plantación de camu-camu, no afecta el desarrollo de este último. No se ha evaluado el efecto del trasplante de camu-camu en plantaciones antiguas de plátano, lo cual parece ser una buena posibilidad. Los estudios también sugieren que no existe efecto significativo de los cultivos asociados en la fecha de inicio de la primera fructificación, aunque todos los experimentos fueron hechos con plantas francas que toman más tiempo en presentar la primera producción comercial.

En el Perú se reportan épocas de floración en junio y julio y una segunda en noviembre y diciembre, con épocas de fructificación entre enero y mayo.

Como mencionamos anteriormente los rendimientos de camu-camu en plantas de más de siete años es cerca de 30 kg de fruta cada una. Asumiendo una copa de 3 m de diámetro, se tendría que la plantación sería de 625 plantas/ha, lo que resultaría en una producción de 18.44 t/ha. Con densidad de 833 plantas/ha, entonces la productividad resultante sería de 24.57 t/ha. Figura 4.

USOS

La fruta de camu-camu puede ser empleada para la fabricación de jugos, helados, concentrados, néctares, mermeladas y para la obtención de ácido ascórbico natural. El jugo y los helados de camu-camu son producidos y consumidos de manera tradicional en las poblaciones donde se encuentra esta fruta. Debido a su alto contenido de ácido ascórbico, la pulpa tiene que ser diluida para su consumo. Las Tablas 2 y 3 indican los rendimientos de la pulpa del camu-camu.

Los néctares y mermeladas son otras formas para utilizar la pulpa de la fruta. Pero su uso es limitado. En el caso de las mermeladas, la pulpa de camu-camu debe ser diluida con pulpa de otra fruta, por su mucha acidez.

Igualmente se utiliza el camu-camu para la producción de tabletas por su alto contenido de ácido ascórbico natural (Tabla 4). Se producen tabletas de polvo deshidratado, que contienen 50% de vitamina C, a las cuales se les agrega algún otro producto naturista para hacerlo más atractivo, como por ejemplo el propoleo de las abejas. Esta es otra forma en la cual posiblemente se utilicen altas cantidades de pulpa de

Tabla 2. Rendimiento de pulpa refinada en 100 g de fruta de camu-camu

Componente	Peso (g)
Fruta fresca	100.0
Cáscara y semilla	38.0 a 40.0
Pulpa total	60.0 a 62.0
Pulpa refinada	50.0 a 55.0
Fibras y pérdidas	7.0 a 10.0

Villachica (1996)

Tabla 3. Valor nutricional de 100 g de pulpa de camu-camu

Elemento	Unidad	Valor
Agua	g	94,4
Valor energético	cal	17,0
Proteínas	g	0,5
Carbohidratos	g	4,7
Fibra	g	0,6
Ceniza	g	0,2
Calcio	mg	27,0
Fósforo	mg	17,0
Fierro	mg	0,5
Tiamina	Mg	0,01
Riboflamina	Mg	0,04
Niacina	Mg	0,062
Acido ascórbico reducido	Mg	2780,0
Acido ascórbico total	Mg	2994,0

Villachica (1996)

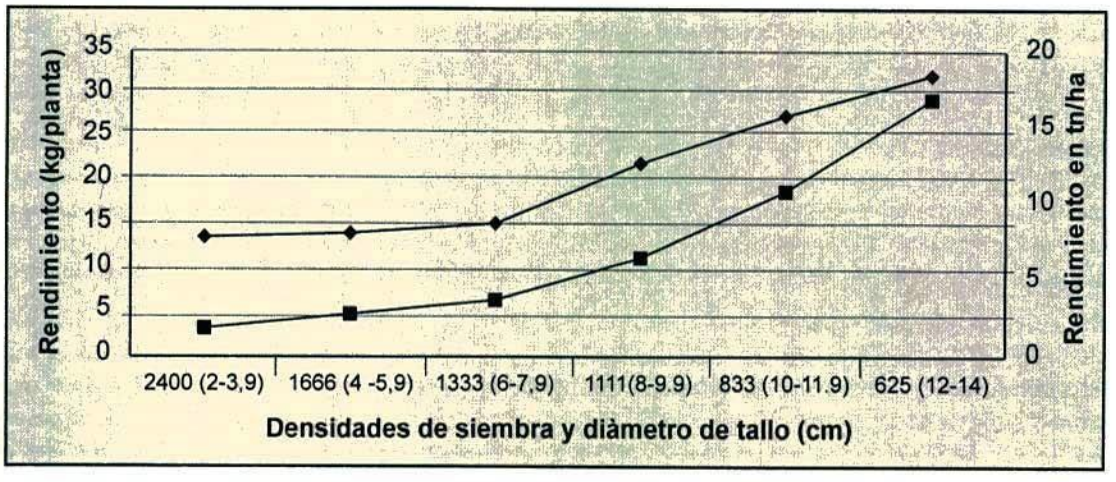

Figura 4. Rendimiento en kg/planta y t/ha según densidades de siembra y diámetro del tallo de camu-camu, *Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh

fruta de camu-camu. Las cápsulas de vitamina C se recomiendan en este caso para intensa actividad física y convalecientes, entre otros.

En el campo de la medicina se ha determinado que las personas con alto nivel de vitaminas antioxidantes en la sangre tienen menos peligro de desarrollar enfermedades degenerativas. Sin embargo, el aumento en el consumo de frutas y verduras puede no conducir al nivel adecuado de vitaminas antioxidantes para proporcionar el beneficio esperado. Adicionalmente, en los pacientes con riesgos especiales, el aumento en el consumo masivo de estos alimentos puede no ser recomendable. Por esta razón la medicina está verificando que las vitaminas antioxidantes sean seguras. Las evidencias tienden a indicar que una dosis de 1,000 mg diario de vitamina C parece ser adecuada, excepto en los pacientes con hemacromosis, quienes deben evitar dosis altas de vitamina C. En la actualidad en muchos países industrializados se producen cápsulas con 1,000 mg de vitamina C. Las cápsulas producidas empleando pulpa de camu-camu pueden ser utilizadas para este propósito. Exista un ejemplo comercial con 39 mg de vitamina C y vende las botellas de 100 cápsulas por 25.75 dólares.

Fruta	Ácido ascórbico	Proteina	Carbohidratos
Piña	20	0.4	9.8
Maracuyá (jugo)	22	0.9	15.9
Fresa	42	0.7	8.9
Limón (jugo)	44	0.5	9.7
Guayaba	60	0.5	14.9
Nartanja ácida	92	0.6	10.1
Marañón	108	0.8	10.5
Acerola (total)	1300	0.7	6.9
Camu camu	2780	0.5	5,9

Fuente: Villachica. 1996. El cultivo de camu-camu en la Amazonia peruana.

Tabla 4. Contenido de ácido ascórbico, proteínas y carbohidratos (mg/100 g) en la pulpa de algunas frutas tropicales maduras.

BIBLIOGRAFÍA

ENCISO, R. 1992. *Propagación del camu-camu (*Myrciaria dubia*) por injerto.* Informe Técnico N° 18. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 17 p.

ENCISO, R. y H. VILLACHICA. 1993. *Producción y manejo de plantas injertadas de camu-camu (*Myrciaria dubia*) en vivero.* Informe Técnico N° 25. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 20 p.

FERREYRA, R. 1959. *El camu-camu nueva fuente natural de vitamina C.* Informe Mensual. Estación Experimental Agrícola La Molina. Año 33. N° 385. p. 1-4.

GONZÁLEZ C, A. 1997. *Parcela de colección de frutales amazónicos. Programa de aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.* IIAP. Iquitos.

PETERS, C. M. Y A. VÁSQUEZ. 1986. *Estudios ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*) I. Producción de frutos en poblaciones naturales.* Mimeógrafo. 17 p.

PICÓN, C., F. DELGADO DE LA FLOR Y C. PADILLA. 1987. *Descriptores de camu-camu.* Informe Técnico N° 8. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima.

PINEDO, M. 1989. *Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales.* Informe Técnico N° 13. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima.

RIVA, R. 1994. *Cultivo del camu-camu en Pucallpa.* Programa de Investigación en Estación Experimental Pucallpa. INIA, Pucallpa. 19 p.

VÁSQUEZ, A. y C. M. Peters. 1986. *Variabilidad genética del camu-camu (Myrciaria* spp.*)* Mimeo. 15 p.

VILLACHICA, H. 1993. *Camu-camu: un nuevo cultivo para la Amazonia peruana.* Fundeagro. Revista del Agro. Año 2 (25): 7-9. Lima. Perú.

VILLACHICA, H., J. E. U. CARVALHO, C. H. MÜLLER, *et al.* 1996. *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia.* FAO-Tratado de Cooperación Amazónica. (En Prensa).

VILLACHICA, H., J. SÁNCHEZ, R. RIVA *et al.*, 1994. *Informe final del Proyecto árboles frutales nativos. (Perú).*II. Informe Técnico N° 27. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 52 p.

ZAPATA, SERGIO Y JEAN-PIERRE DUFOUR. 1992. *Ascorbic, dehydroascorbic and isoascorbic acid simultaneous determinations by reverse phase ion interaction.* HPLC. J. Food Sci. 57: 506-511.