

Factsheet: Datos botánicos de Camu Camu

Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh



Proyecto

Desarrollo de monografías botánicas (factsheets) para cinco cultivos peruanos

Hojas Botánicas: Camu camu – Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh

Autores: Nicolas Dostert, José Roque, Grischa Brokamp, Asunción Cano, María I. La Torre y Maximilian Weigend

Traducción: Frederico Luebert

Fecha: Mayo 2009

Documento: D38/08-16

Foto de la carátula: José Roque

Proyecto Perúbiodiverso – PBD:

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH: Programa Desarrollo Rural Sostenible – PDRS

Secretaría de Estado de Economía Suiza – SECO

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo – MINCETUR

botconsult GmbH

Fidicinstr. 11, D-10965 Berlin, Alemania

E-Mail: info@botconsult.de

Museo de Historia Natural

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Avda. Arenales 1256, Jesús María. Apartado Postal 14-0434

E-Mail: acanoe@unmsm.edu.pe; ashuco@yahoo.com

Impreso en Forma e Imagen de Billy Víctor Odiaga Franco

Primera Edición

Lima – Perú, setiembre del 2009

I. BOTÁNICA

Género. El género *Myrciaria* Berg incluye 15 especies (21) y pertenece a la familia Myrtaceae (Mirtáceas). El género se encuentra exclusivamente en el Nuevo Mundo, donde sus especies están distribuidas desde México hasta Uruguay. Las especies de *Myrciaria* son arbustos o árboles con inflorescencias en glomérulos axilares, con 4—6 flores hermafroditas, las que tienen un perianto tetrámero con bracteolas fusionadas hasta un tercio de su largo. El cáliz cae después de la antesis y en las semillas se desarrollan embriones con cotiledones fusionados.

Morfología. *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh [= *Psidium dubium* Kunth] es un arbusto alto o un árbol pequeño siempreverde, de 3—8 m de altura que se desarrolla en bosques ribereños temporalmente inundados del territorio del Amazonas, en el borde de ríos de aguas negras y lagos "oxbow" (cochas), donde forma densos parches en medio de una vegetación semi-abierta. El tronco es liso, tiene un diámetro de 10—15 cm y es muy ramificado, con renuevos basales que se desarrollan profusamente; las ramas son delgadas y levemente péndulas. El tronco forma una corteza color café claro a grisácea, la que regularmente se desprende en capas delgadas (1, 16, 21, 22). Las hojas son opuestas, simples, enteras, sin estípulas y tienen un pecíolo de 1,5—3—6 mm de largo y cerca 1 mm de ancho; las láminas son lanceoladas a elípticas, de 4,5—10 cm de largo, 1,5—4,5 cm de ancho, con ápice agudo, base redondeada y cubierta de glándulas, con ambas caras glabras. El haz de la hoja es verde oscuro y algo brillante, mientras que el envés es opaco y verde claro. La nervadura se compone de un nervio medio sobresaliente y de hasta 20 pares de nervios secundarios. Los nervios secundarios forman un ángulo de 45° con el nervio principal y se curvan en dirección al ápice de la hoja. Las inflorescencias axilares tienen normalmente 4 flores hermafroditas en dos pares opuestos en el eje de la inflorescencia, que es de 1—1,5 mm de largo. Las brácteas y bractéolas son persistentes. El cáliz, de cerca 2 mm de largo y 2 mm de ancho, se compone de 4 sépalos, tiene un ápice anchamente redondeado y cae en forma circumsésil después de la antesis. Los 4 pétalos son blancos, aovados, 3—4 mm de largo, con margen ciliado. Los cerca de 125 estambres por flor son de 7—10 mm de largo, con anteras de 0,5—0,7 mm de largo; del ovario ínfero se origina un estilo simple de 10—11 mm de largo (8, 21, 22,). El fruto comestible, de sabor muy ácido, es una baya esférica con un diámetro de 1—3—5 cm. La baya, que tiene en el ápice una cicatriz hipantial redondeada, desarrolla en estado maduro un color café-rojizo a violeta-negruzco y una pulpa carnosa suave en la que se encuentran alojadas 2—3—4 semillas. Las semillas son reniformes, 8—5 mm de largo y 5,5—11 mm de ancho. Digno de mencionar es el particularmente alto contenido de vitamina C en el fruto, el que en frutos maduros alcanza sus valores más elevados (1, 20, 23).

Variabilidad. La máxima concentración de poblaciones naturales y variedades y la mayor variabilidad genética se encuentran en el territorio amazónico peruano, y el origen de la especie se encuentra con alta probabilidad en el territorio amazónico occidental (1, 20). Evaluaciones de germoplasma de camu camu detallaron la procedencia de 23 poblaciones situadas en localidades bajo la influencia de los ríos Ucayali, Tapiche, Yarapa, Nanay, Itaya, Ampiyacu, Apayacu, Oroza, Napo, Tahuayo y Amazonas, todos localizados en el departamento de Loreto (10). Esta caracterización permitió la identificación de cinco ecotipos, con rendimientos de frutos diferenciados.

II. CARACTERES DIAGNÓSTICOS Y POSIBLES CONFUSIONES.....

En Perú, aparte de *M. dubia*, se reconoce hoy en día la presencia de sólo una especie de *Myrciaria*: *Myrciaria floribunda* (West ex Willdenow) Berg, la que es conocida bajo el nombre vernacular de "camu camu árbol" (3, 21, 22). Las diferencias entre *M. dubia* y *M. floribunda* se pueden encontrar en la morfología foliar, la altura y la densidad poblacional. Por una parte, el pecíolo de la hoja de *M. floribunda* con 0—1,5 mm de largo es notoriamente más corto; el ápice de la hoja es agudo hasta largamente rostrado y los nervios secundarios forman un ángulo de 60° con el nervio medio y son curvados en dirección hacia el margen de la hoja. Por otra parte, *M. floribunda* es generalmente arbórea, con una altura de hasta 15 m. Las poblaciones de *M. dubia* están formadas por un gran número de individuos, mientras que en *M. floribunda* se encuentran generalmente sólo individuos solitarios.

Tabla 1: Caracteres diagnósticos de las especies peruanas de *Myrciaria* (21, 22).

Carácter	<i>M. dubia</i>	<i>M. floribunda</i>
Pecíolo de la hoja	1,5—3(—6) mm	0—1,5 mm
Nervios foliares secundarios	Forman ángulo de 45° con el nervio medio y se curvan en dirección al ápice.	Forman ángulo de 60° con el nervio medio y se curvan en dirección al margen.
Ápice de la hoja	Agudo	Agudo a largamente rostrado
Altura	3(—8) m	hasta 15 m
Densidad poblacional	Parches densos	gral. individuos solitarios

III. DISTRIBUCIÓN.....

Distribución mundial. *M. dubia* es un componente importante de la vegetación de bosques riparios temporalmente inundados de Perú (Loreto y Ucayali), Brasil, Venezuela y Colombia. Además, la especie está presente en Ecuador (12, 18), Bolivia y las Guayanas, por lo que existe una gran diversidad de nombre vernaculares: camu camu, camocamo (Perú), algracia, guayabillo blanco, guayabito, limoncillo (Venezuela), azedinha, cacari, miraúba y muraúba (Brasil).

Distribución en Perú. La especie presenta una alta abundancia en el territorio amazónico de Perú, donde se encuentra a lo largo de la ribera de ríos y lagos que están asociados con los ríos Napo, Nanay, Ucayali, Marañón y Tigre (16, 20, 21). Camu Camu también se encuentra en forma cultivada en Satipo (Junín) (6).

Tabla 2: Estimación de la frecuencia y distribución de *M. dubia* en Perú sobre la base de los especímenes de los herbarios USM, HUT, HAO, AMAZ, CUZ, HUSA y observaciones en el campo.

Departamento	# Ejemplares	# Provincias	Frecuencia estimada
Amazonas	-	0 / 0	desconocido
Cuzco	-	0 / 0	desconocido
Junín	-	0 / 0	desconocido
Loreto	26	3 / 6	localmente abundante
Madre de Dios	-	0 / 0	desconocido
San Martín	-	0 / 0	desconocido
Ucayali	1	1 / 4	raro

IV. ECOLOGÍA Y POSIBLES ÁREAS DE CULTIVO Y COLECTA.....

Hábitat. El área natural de *M. dubia* es la vegetación riparia de zonas estacionalmente inundadas del territorio amazónico, especialmente a lo largo de la frontera peruano-brasilera. Ahí forma frecuentemente grandes extensiones de matorrales en las áreas inundadas cercanas a los ríos, con hasta 8.700 ind./ha (16). Las especies asociadas con *Myrciaria dubia* son por ejemplo *Eugenia inundata* DC. (Myrtaceae), *Laetia americana* L. (Flacourtiaceae) y *Symmeria paniculata* Benth. (Polygonaceae). *M. dubia* se encuentra sólo en territorios con más de 1.500 mm de precipitación anual y temperaturas sobre 20°C. Una altitud de más de 200-300 msnm parece ser el límite superior para la distribución natural de la especie (8). En lo referente a estudios poblacionales, no existen datos disponibles en *M. dubia*; sin embargo, evaluaciones realizadas en cuatro rodales de *Myrciaria floribunda* en una llanura aluvial de la cuenca del río Ucayali (14) encontraron entre 12—31 individuos/ha; donde el patrón de distribución de los individuos es Agrupado (5), registrándose mayor número de individuos en zonas depresionadas y con mal drenaje.

Crecimiento. *M. dubia* produce sus flores en ciclos anuales. El período de floración comienza mayoritariamente en la fase no inundada. La producción de flores continúa durante las subidas y finaliza al comienzo del período de inundación en la región. Mientras más tarde se alcanza el punto máximo de inundación, también es más largo el período de producción de frutos (16). El ciclo total de la fenología reproductiva del camu camu ocurre en 77 días, la floración dura 15 días y 62 corresponden a la formación y maduración del fruto; se afirma también que la fertilidad efectiva de las flores que logran producir frutos maduros es del 27% (11). El crecimiento inicial de las plántulas es lento, de modo que ellas no han alcanzado 50 cm de altura sino hasta después de cerca de un año y están listas para ser plantadas. Después de la plantación, el tallo crece bastante rápido hasta alcanzar 1,5—2 m de altura. La producción de los primeros frutos comienza en el segundo o tercer año, pero puede extenderse hasta el quinto año en áreas subóptimas de cultivo (8, 13).

V. CULTIVO Y EXPLOTACIÓN

Camu camu es un fruto popular en el territorio amazónico de Perú y existe un mercado creciente para la especie en Iquitos (16).

Cultivo. Desde 1996 *M. dubia* es cultivada (15). Un cultivo experimental de camu camu ha mostrado resultados promisorios y comenzó en Perú hacia 1997; sin embargo, el soporte técnico para los agricultores implicados no fue satisfactorio, de modo que el éxito económico ha demorado en llegar (19). Además, las semillas utilizadas al momento no fueron adecuadamente seleccionadas, sin poner atención a cuáles eran las mejores plantas madres (alta producción de frutos, buena coloración, alto contenido de vitamina C). Por estas dos razones el cultivo no ha sido comercialmente exitoso hasta ahora. Ensayos de cultivo de *M. dubia* en terrenos estacionalmente no inundados fueron promisorios y mostraron un período prolongado de cosecha desde noviembre hasta mayo (20). El cultivo se logra, entre otros, incluso en suelos oxisoles arcillosos por sobre la línea de inundación y pueden ser sólo llevados a cabo en zonas bajas (< 500 msnm). Para el cultivo deberían ser seleccionadas formas mejoradas probadas, que muestren alta producción de frutos, inicio temprano de la producción y alta calidad de los frutos. Aquí también se debe poner atención sobre todo al tamaño de los frutos, al contenido de vitamina C y el color de los frutos.

Suelo. Se encuentra *M. dubia* tanto en suelos arcillosos ricos en nutrientes del área de inundación del Amazonas, así como en suelos arenosos pobres de las riberas de los ríos de aguas negras de la región (16, 23).

Propagación generativa. El camu camu es una especie frutal tropical amazónica que se propaga en forma convencional y sin ningún problema por semilla botánica; bajo esta forma se tiene la ventaja de tener disponibilidad de semillas para la producción de plántones en forma masiva, pero ocasiona la desventaja de producir plantaciones no uniformes (genéticamente) producto de la alogamia que presenta la planta. El secado y almacenamiento en frío de las semillas llevan a una pérdida de capacidad germinativa. Para almacenar las semillas de *M. dubia* manteniendo su capacidad germinativa por más tiempo, estas se deben conservar en lugares con alta humedad del aire (45%) y a casi 20°C (7). Cuando las semillas son sembradas dentro de dos días después de que son separadas de los frutos, la germinación ocurre rápidamente (dos a tres semanas). Después de tres días, la tasa de germinación cae bajo el 90% y después de un mes 0% (8). Mediante almacenamiento en agua fresca (con cambio del agua cada semana), la sobrevivencia de las semillas puede ser extendida hasta seis meses (13). La siembra se realiza preferentemente después de que la semilla haya germinado en bolsas plásticas con sustrato de aserrín.

Propagación vegetativa. Existe tecnología generada para la propagación vegetativa del camu camu; la primera que se ensayó es la de injerto tipo astilla conteniendo una yema, con resultados satisfactorios, pero que no dan a la planta la característica típica de un arbusto, al tener que eliminar las ramas basales que no pertenecen al injerto (4). La propagación vegetativa del camu camu por injerto ha sido difundida en la región Ucayali (Pucallpa); los ensayos en parcelas comerciales han demostrado que este método da buenos resultados, pero necesita continuo manejo de podas para dar a la planta la arquitectura deseada y la otra labor frecuente es la eliminación de brotes basales del tallo patrón. Bajo condiciones de la región Loreto, los ensayos preliminares indican que las plantas injertadas no desarrollan una arquitectura deseada. También se mencionan el injerto inglés simple y el injerto de hendidura, pero sin mayores comentarios sobre sus ventajas o desventajas. Un segundo método de propagación vegetativa es el enraizamiento de estacas, que consiste en hacer desarrollar raíces a porciones de tallo y ramas, bajo condiciones de

sustrato de tierra agrícola con aserrín y con riegos frecuentes. Las estacas que mejor respondieron al enraizamiento son aquellas que tienen entre 2.5 y 3 cm de diámetro. Al cabo de tres meses las estacas desarrollan raíces en un 40—50%; el inconveniente de este método es el alto porcentaje de mortandad de plantas en campo definitivo. También se ha usado el acodo aéreo (9), el cual es utilizado para lograr enraizar especies vegetales arbóreas o arbustivas que tienen dificultad de enraizamiento; esta técnica consiste en hacer que un tallo o rama desarrolle raíces sin separarlo de la planta madre. En el Campo Experimental “Muyuy”, perteneciente a la Estación Experimental San Roque (Iquitos, Perú), se realizaron experimentos para ensayar tipos de acodo aéreo y tipos de envoltura, a fin de lograr enraizamiento. Ambos métodos de propagación vegetativa llevan a una producción más temprana de frutos, pero el cultivo de los árboles es frecuentemente poco satisfactorio y las estacas muestran altas tasas de mortalidad después de la plantación. No se sabe si la propagación mediante esquejes de vástagos (tallos jóvenes) podría ayudar a enfrentar este último problema.

Cosecha y rendimiento. La cosecha en poblaciones naturales de *M. dubia* es técnicamente difícil, ya que al momento de la cosecha (diciembre a marzo) las plantas se encuentran en los terrenos inundados y sólo los frutos que se encuentran sobre la superficie del agua pueden ser colectados con ayuda de canoas (1, 20). Por otro lado, solamente una pequeña parte de los frutos disponibles pueden ser cosechados de esta manera. Poblaciones naturales producen 9,5—12,7 ton frutos/ha/año (17) y en plantaciones la productividad es notoriamente más elevada.

Sostenibilidad. Una cosecha con ayuda de canoas asegura que los montos de cosecha tengan sólo una influencia limitada en el desarrollo futuro de las poblaciones. Por otro lado, la corta de ejes o árboles completos durante la cosecha es una práctica corriente para poder alcanzar más cómodamente los frutos (19), lo que es muy dañino para los árboles y lleva a una degradación de todas las poblaciones naturales. La corta de ejes o árboles completos durante la cosecha debería ser reemplazada por otras técnicas para no poner bajo amenaza las poblaciones naturales de la especie.

VI. POSCOSECHA.....

La duración de frutos frescos es muy limitada, generalmente pocos días. Un cultivo en grandes extensiones o una colecta extensiva en poblaciones naturales tienen por lo tanto sentido cuando los mercados y/o las posibilidades de procesamiento o conservación (sobre todo refrigeración) se localizan en las cercanías directas del área de cultivo o colecta (19). Análisis químicos han mostrado que el fruto del camu camu es excepcionalmente rico en vitamina C, conteniendo 1500—2000 (—3130) mg de ácido ascórbico por cada 100 g de pulpa fresca (1, 2, 16). El potasio es el elemento dominante en los frutos maduros y puede ser catalogado como relevante en términos de fisiología nutricional (23). La proporción de ácido ascórbico y ácido dehidroascórbico, de azúcares simples como fructosa y glucosa, así como de algunos aminoácidos (serina, valina, leucina) en la pulpa de las bayas es notoriamente más alta en frutos maduros que en frutos inmaduros o semi-maduros. Por lo tanto, las bayas deberían ser colectadas cuando están maduras y deben ser comercializadas o procesadas dentro de los siguientes 3—4 días (8). El fruto es ocasionalmente consumido crudo con sal en Sudamérica (16).



1: Cultivo de camu camu – 2: Hábito – 3: Rama con flores – 4: Flor – 5: Rama con frutos – 6: Frutos
Fotos: 1: GTZ; 2, 4, 5: Zoila María Vela Clavo; 3: Camilo Díaz Santibañez; 6: José Roque

VII. LITERATURA

1. Alves, R. E., Figueiras, H.A.C.; Moura, C.F.H.; Araújo, N. C. C.; Almeida, A S. 2002. Camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh): A Rich Natural Source of Vitamin C. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 46:11-13. Fruit/Frutales.
2. Andrade, J.S.; Aragao, C.G.; Galeazzi, M.A.M.; Galeazzi, M.A.M.; Ferreira, S.A.N. 1995. Changes in the concentration of total vitamin C during maturation and ripening of camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) fruits cultivated in the upland of Brazilian central Amazon. Acta horticulturae. Acta hort. (370) 177-180.
3. Brako, L.; Zarucchi, J. L. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: i-xl, 1-1286.
4. Enciso, R.; Villachica, H. 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.
5. Equihua, M. 1994. Dinámica de la comunidades ecológicas. Editorial Trillas. México.
6. Fernandez Valderrama, I., D. 2009. Comunicación personal.
7. Ferreira, S. A.; Gentil, G. D. O. 2003. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. Rev. Bras. Frutic., 25(3):440-442.
8. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1986. Food and fruit-bearing forests species. 3: Examples from Latin America. For. Pap. 44/3. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 201-203.
9. Imán C., S.; Melchor, M. 2005. Enraizamiento por acodo aéreo en camu camu (*Myrciaria dubia*) para propagación vegetativa, INFO-INIEA (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria) Nro 07-2005.
10. Imán, C. 2000. Caracterización y evaluación de germoplasma de camu camu *Myrciaria dubia* H.B.K. Bosques amazónicos 22: 6-8.
11. Inga, H.; Pinedo, M.; Delgado, C.; Linares, C.; Mejía, K. 2001. Fenología reproductiva de *Myrciaria dubia* MacVaugh (H.B.K.) Camu Camu. Folia Amazonica 12 (1 -2): 99-106
12. Jørgensen, P. M.; S. León-Yáñez (eds.) 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: i-viii, 1-1182.
13. López U. A. ; C. Linares B. 2007: Cultivo de camu camu en suelos aluviales de Ucayali. Folleto técnico, Pucallpa, Perú.
14. López, A., Bicerra, E.; Díaz, E. 2006. Perfil ecológico de cuatro rodales de camu camu árbol *Myrciaria floribunda* (H. West. ex Willd) O. Berg. en Ucayali. Ecología Aplicada 5(1,2): 45-52.
15. Penn, J.W. 2006. The cultivation of camu camu (*Myrciaria dubia*): A tree planting programme in the Peruvian Amazon. Forests, Trees and Livelihoods. 16: 85-101.
16. Peters, C. M; Hammond, E.J. 1990. Fruits from the flooded forests of Peruvian Amazonia: Yield estimates for natural populations of three promising species. Pp. 159-76 in Prance G.T. and Balick M.J. (eds.) New directions in the study of plants and people. Advances in Economic Botany 8. New York: New York Botanical Garden.
17. Peters, C. M.; Vasquez, A. 1986/1987. Ecological studies of camu-camu (*Myrciaria dubia*) I. Fruit production in natural populations. Acta Amazonica, 16/17(1):161-174.
18. Renner, S. S., H. Balslev & L. B. Holm-Nielsen 1990. Flowering plants of Amazonian Ecuador—A checklist. AAU Rep. 24: 1-241.
19. Requena-Condori, R. M. 2008. Demanda y oferta de camu camu <http://www.monografias.com/trabajos35/demanda-camu-camu/demanda-camu-camu.shtml>, (09.12.2008)
20. Rodrigues, R. B.; Marx, F. 2006. Camu camu [*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh]: a promising fruit from the Amazon basin. Ernaehrung 30(9): 376-381.
21. Sobral, M. 1993. Sinopsis de *Myrciaria* (Myrtaceae). Napaea 9: 13-41.
22. Vásquez, R. 1997. Flórmula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú: Allpahuayo-Mishana, Explornapo Camp, Explorama Lodge. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 63: i-xii, 543-553.
23. Zapata, S.M.; Dufour, J.P. 1993. Camu-camu *Myrciaria dubia* (HBK) McVaugh: chemical composition of fruit. Journal of the science of food and agriculture. J. sci. food agric. 61(3):349-351.

PERÚ BIODIVERSO




 Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederazione Svizzera
 Confederaziun svizra

**Agencia Suiza para el Desarrollo
 y la Cooperación COSUDE**

**Secretaria de Estado
 de Economía SECO**

