



Innóvate Perú



Instituto Nacional de Innovación Agraria

TÉCNICAS AGRONÓMICAS PRIORITARIAS DEL

# *camu-camu*

*(Myrciaria dubia)*

Tres manuales para el productor:  
poda-defoliación, control del gorgojo del fruto  
y fertilización orgánica

**ENTIDAD EJECUTORA:** Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

**ENTIDAD COLABORADORA:** Instituto Nacional de Innovación Agraria

# TÉCNICAS AGRONÓMICAS PRIORITARIAS DEL CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*)

Tres manuales para el productor:

poda-defoliación, control del gorgojo del fruto y fertilización orgánica

ISBN: 978-612-4372-18-6

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2019-09155 Primera Edición, Julio 2019

Ministerio del Ambiente

Av. Amador Merino Reyna 267, San Isidro, Lima

Tel.: +51 1 6116000

www.mlnam.gob.pe

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Av. José Abelardo Quiñones km 2.5, Iquitos

Tel.: +51 65 265515

www.iiap.org.pe

Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innovate Perú)

PROYECTO: "Sistema de producción orgánica del camu-camu (*Myrciaria dubia* -Myrtaceae) en humedales de Loreto y Ucayali" Convenio 403-PNICEP-PIAP-2014

## **Autores:**

Mario Pinedo Panduro, Elvis Paredes Dávila, Carlos Abanto Rodríguez, Dennis del Castillo Torres, Sonicley da Silva Maia, Jorge Vargas Fasabi, Ricardo Bardales Lozano, Jaime Durand Valencia, Carlos Zumba López, Gerson Soregui Mori, Danny Oroche Amias, Cynthia Ríos Romero, Joel Vásquez Bardales, Sixto Imán Correa, Juan Romero Villacruz, Edvan Alves Chagas.

## **Editado Por**

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

www.iiap.org.pe

**Revisor de estilo:** Manuel Martín Brañas

## **Revisores Científicos:**

**Dr. Herman B. Collazos Saldaña**, Coordinador de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Inter-cultural de la Amazonía (UNIA)

**Dr. Francisco Joaci de Freitas Luz**, Investigador Principal de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)-Estado de Roraima-Brasil

**Ing. MSc. Nadia Masaya Panduro Tenazoa**, Docente adscrita a la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Inter-cultural Amazónica (UNIA)

1a. Edición – julio 2019

Número de ejemplares 1000

Diseño e Impresión:

GRAFILUZ R&S S.A.C. julio, 2019

Impreso en el Perú.

## **Cita sugerida:**

Pinedo, P.M.; Paredes, D.E.; Abanto, R.C.; ; Del Castillo, T. D.; da Silva Maia, S; Fasabi, J.V.; Bardales, L.R.; Durand, V.J.; Zumba, L.C.; Soregui, M. G.; Oroche, A.D.; Ríos, R.C.; Vasquez, B.J.; Iman, C.S.; Romero, V.J.; Alves Ch. E. Técnicas agronómicas prioritarias del camu-camu (*Myrciaria dubia*-Myrtaceae); Tres manuales para el productor: poda-defoliación, control del gorgojo del fruto y fertilización orgánica. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. IIAP. 2019. 33 p.

## *Presentación*

De igual manera que el oro o el petróleo, el camu camu es un regalo que la naturaleza ofrece a la humanidad de manera desinteresada. Pero al camu camu no lo encontramos bajo tierra, crece en las riberas de los ríos, lagos y lagunas de la Amazonía. Su pulpa constituye un insumo importante para la industria farmacéutica, cosmética y alimentaria, debido a su alto contenido de vitamina C y otros compuestos antioxidantes que son considerados como esenciales en la prevención del cáncer, la diabetes y algunas enfermedades degenerativas de creciente incidencia.

El camu-camu es considerado un producto orgánico, ya que su crecimiento y producción se desarrolla en suelos inundables donde la fertilización es opcional gracias al aporte de nutrientes transportados por los ríos. Sin embargo, en los últimos años, su rendimiento ha disminuido considerablemente, debido a diversos factores como la variabilidad del nivel de inundación e irregular distribución de las lluvias, el aumento de plagas y enfermedades causadas por un desequilibrio nutricional que hace vulnerables a las plantas y, por último, la falta de reposición de los nutrientes que fueron progresivamente extraídos del suelo durante los años de cosecha de los frutos.

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, consciente del bajo rendimiento de los camucamales, ha desarrollado tecnologías de manejo agronómico con el objetivo de recuperar la productividad en las áreas inundables, mejorando la agricultura familiar, haciéndola sostenible y devolviendo la esperanza a las familias que hacen uso de este tipo de ecosistemas. Se han generado diferentes tipos de poda de formación y fructificación, raleo de ramas y de plantas, defoliación, riego, fertirriego, fertilización orgánica/mineral y manejo integrado de plagas.

La fertilización orgánica es una técnica que consiste en la incorporación y/o aplicación de compuestos orgánicos al suelo y a las plantas. Estos compuestos son elaborados con residuos de origen vegetal y animal en diferentes fases de descomposición, humificación y mineralización. Dentro de los compuestos orgánicos, el biol se destaca por ser un biofertilizante líquido, que aporta nutrientes esenciales a las plantas. El biol puede ser utilizado de diversas maneras, siendo rápido y eficiente cuando es aplicado en aspersiones foliares. Se ha demostrado que es una alternativa viable porque no demanda altos costos, es de fácil elaboración y no contamina el ambiente, además de que no crea resistencia en insectos, hongos, bacterias y malezas.

En suma, a través de este manual se pretende dar a conocer una serie de importantes técnicas para superar los “cuellos de botella” existentes en la producción orgánica del camu-camu, acercando al productor las formas de preparación de los productos y la aplicación de técnicas innovadoras, de manera práctica y sencilla, a fin de mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de su sistema productivo.

***Mónica Muñoz Najar Gonzáles - Presidenta del IIAP***

## *Tabla de contenidos*

<b>Capítulo 1.</b> Generalidades sobre la especie.....	<b>05</b>
<b>Capítulo 2:</b> Manual sobre poda, defoliación y aplomo de la copa del camu-camu .....	<b>07</b>
<b>Capítulo 3:</b> Manual sobre manejo integrado de la plaga del gorgojo del fruto ( <i>Conotrachelus dubiae</i> ) .....	<b>13</b>
<b>Capítulo 4:</b> Manual sobre fertilización orgánica del camu-camu en áreas inundables. ....	<b>21</b>

## *Generalidades sobre la especie*

### **Distribución de poblaciones naturales y plantaciones**

El camu-camu es un frutal nativo que se desarrolla en la Amazonía de Perú, Brasil, Colombia, Venezuela y la Guyana inglesa. Es un arbusto que mide de 3 a 8 m de altura, con una ramificación que comienza desde la base. Prospera naturalmente en los suelos inundables (riberas de ríos, lagos y lagunas o cochas).

En el Perú, en las regiones de Loreto y Ucayali, existen actualmente un aproximado de 8554,95 ha.

- 1345 ha de rodales naturales (ubicadas en los ríos Putumayo, Napo, Nanay, Curaray, Tigre, Marañón y Ucayali);
- 5894 ha plantadas en Loreto (distribuidas en los distritos de Alto Amazonas, Datem del Marañón, Requena, Loreto, Maynas y Ramón Castilla);
- 1315.95 ha plantadas en Ucayali (en los distritos de Manantay, Callería, Masisea y Yarinacocha) (Figura 1)



**Figura 1.** Arbusto y frutos maduros del camu camu  
(Foto: Carlos Abanto)

### Importancia del camu-camu

La importancia del camu-camu radica principalmente en su fruto, que posee el más alto contenido de ácido ascórbico conocido en una especie vegetal, lo que le confiere los siguientes atributos:

- Fortalece e incrementa el sistema inmunológico, protegiendo al organismo de enfermedades respiratorias y broncopulmonares.
- Evita el envejecimiento prematuro del organismo y elimina el exceso de radicales libres que causan enfermedades degenerativas como el cáncer, la diabetes o la arteriosclerosis.
- Reduce los niveles de colesterol en la sangre, interviniendo en los procesos de desintoxicación de algunas sustancias cancerígenas como el cadmio, el mercurio y el plomo.
- Detiene la artrosis, manteniendo los tendones, ligamentos, huesos y cartílagos en adecuadas condiciones.
- Ayuda en la absorción y mantenimiento del hierro en la sangre.

Estos atributos han convertido al camu-camu en materia prima por excelencia para la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética, siendo además ampliamente consumido por la población local en refrescos y cócteles. La industria alimentaria prepara chupetes, helados, néctares, yogurt, mermelada, caramelos, vino, vinagre, postres y comidas, entre otros. La industria farmacéutica utiliza los frutos para la elaboración de pastillas, bebidas energéticas y cápsulas de vitamina C. Su alto contenido en vitamina C, que ayuda a fijar de forma natural el colágeno, y su fresco aroma, lo hacen muy atractivo para la industria cosmética, que elabora con sus frutos perfumes y cremas de belleza.



Figura 2. Productos del camu-camu  
(foto: Mario Pinedo)

### Donde crece y se planta el camu-camu

El camu-camu crece y se desarrolla bien en condiciones de clima tropical, con temperatura mínima, máxima y media de 22°C, 32°C y 26°C respectivamente. Su rango de precipitación pluvial va desde los 2500 a los 3000 mm al año-1, en humedad relativa mayor al 85% y evapotranspiración potencial promedio de 1500 mm año-1 (Pinedo et al., 2001).

La especie se desarrolla bien en alturas que oscilan entre los 90 msnm y los 600 msnm (desde Iquitos en Loreto, pasando por Pucallpa, hasta Tingo María en Huánuco).

El hábitat natural de las plantas de camu-camu son los suelos inundables, siendo tolerantes a inundaciones prolongadas de hasta seis meses. Estos suelos se clasifican como Entisols y se encuentran en las riberas de los ríos amazónicos, conocidas generalmente como restingas o varzeas. Generalmente este tipo de suelos presentan una alta fertilidad natural, producto de los sedimentos que son arrastrados por los ríos caudalosos y depositados en la época de creciente en los suelos aluviales, sin embargo, siempre es necesario realizar análisis de suelo para saber la calidad nutricional año tras año. Los últimos avances en las tecnologías de manejo agronómico (podas, riego y fertilización, defoliación, fertilización, preparación de terreno y manejo de suelo), permiten cultivar camu-camu en suelos de tierra firme no inundables.

*Manual sobre poda, defoliación y aplomo de la copa del camu-camu*



Foto: Mario Pinedo

### **Poda, defoliación y aplomo de la copa del camu-camu**

Uno de los factores que limitan la producción del camu-camu es el manejo inadecuado de la copa. Generalmente no se controla su desarrollo, generando bajo rendimiento por falta de luz y competencia entre individuos a consecuencia del crecimiento excesivo de la copa en relación al distanciamiento elegido para la siembra. El manejo de la copa debe incluir una correcta defoliación para la renovación vegetativa y un control preciso del periodo de cosecha para obtener mejores precios de venta. La inundación y las corrientes de agua tienden a inclinar la copa, lo que genera un desbalance fisiológico que redonda negativamente en la producción de fruta. Es por este motivo que recomendamos la aplicación de prácticas de aplomo de la copa para mantener su verticalidad y dominancia apical.

Para un correcto manejo de la copa, debemos tener en cuenta que no es lo mismo hacerlo en zonas de altura (tierra firme, donde nunca inunda), que en las restingas bajas (donde, al menos en Loreto, la inundación puede alcanzar los 2 a 3 m de profundidad). En el manejo de la copa consideraremos tres labores principales: poda, defoliación y aplomo.

### **Poda**

Denominamos poda a la eliminación parcial o total de ramas de una planta, pero también de plantas completas cuando se trata de raleos. La poda se realiza por los siguientes motivos:

1. Hay un número excesivo de ramas o de plantas que restringen la floración y fructificación.
2. Las ramas son demasiado largas y no permiten mantener el plan productivo, generalmente propuesto para un distanciamiento determinado entre plantas.
3. Hay ramas parasitas que no producen frutos.
4. Se observan ramas muertas, dañadas por determinadas plagas o por el viento.
5. En plantaciones adultas, de 20 a 30 años de edad, a veces es aconsejable rejuvenecer las plantas o eliminar ciertas plagas (poda de renovación).

### **Tipos de poda**

Existen diferentes tipos de poda según la edad y la condición fisiológica o sanitaria de la planta. A continuación profundizamos en algunas.

#### **Poda de formación**

Durante los primeros años de la plantación se aplica la “poda de formación” con el objetivo de que la estructura de la copa sea principal y funcional, de acuerdo a un propósito establecido previamente.

Este tipo de poda consiste en suprimir el exceso de tallos basales durante los 3 primeros años de la plantación, favoreciendo de esta forma el crecimiento en altura de la planta y su capacidad para competir mejor con la inundación. Hay que tener en cuenta que en los terrenos de altura lo que se busca, por el contrario, es un crecimiento menor de la planta para facilitar la cosecha.

#### **Poda de fructificación**

Este tipo de poda, conocida también como despunte, favorece la fructificación de la planta. Básicamente consiste en la poda de los extremos de las ramas inmediatamente después de la cosecha (5). En las zonas inundables se ha observado que este tipo de poda provoca un retraso en la siguiente cosecha. Cuanto más profunda sea la poda, el retraso en la cosecha será mayor (4). No obstante, con un despunte de 15 a 30 cm se obtendrá un mayor número de frutos, aumentando el rendimiento de frutos g/planta en el segundo año de su aplicación. (6).



**Figura 1.** Ejecución de poda de fructificación  
(Foto: Mario Pinedo)



Es por este motivo que se debe tener especial cuidado con las podas de despunte, especialmente cuando las plantas superan los 8 años de edad, crecen en suelos que no tienen suficiente cantidad de nutrientes o no se fertilizan adecuadamente. Para minimizar los posibles efectos no deseados después de la poda, es aconsejable acompañarla con una adecuada fertilización.

La poda de despunte impedirá que las ramas se cierren, dejando un espacio mínimo entre plantas de 60 cm de ancho y permitiendo que la luz entre adecuadamente (en plantaciones de avanzada edad, por ejemplo de 8 a 10 años).

**Poda de raleo**

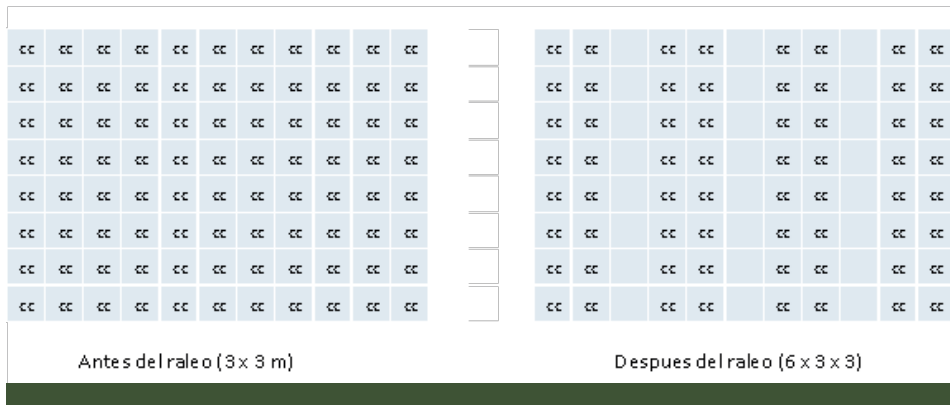
Este tipo de poda es de suma importancia para las plantaciones que se encuentran en las áreas inundables. La llamamos también “poda vertical”, a diferencia de los tipos de poda antes vistos, a las que podríamos llamar “podas horizontales” (por ejemplo, la poda de fructificación o despunte). La poda de raleo puede ser a nivel de planta o a nivel de ramas.

El raleo de plantas enteras se vuelve imprescindible cuando en una plantación adulta (aproximadamente de 10 años) las copas se han cruzado e impiden la correcta entrada de luz y la ventilación de las ramas, también cuando a causa del viento las ramas chocan entre sí y derriban los frutos. La deficiente iluminación produce una drástica caída en la productividad de la planta.

El raleo se aplica cuando las podas de fructificación ya no son efectivas debido al retraso de la fructificación, especialmente en condiciones de inundación y en plantas con edades superiores a los 10 años.

El raleo se podrá aplicar, tal como mostramos en la Figura 1, a una plantación de aproximadamente 10 años de edad, con un espaciamiento de 3 x 3 m. Las ramas se eliminan a ras del suelo. El raleo permite obtener una hilera dupla (6 x 3 x 3 m) a partir de una plantación saturada de copa ( 3 x 3 m).

La poda de raleo no interrumpe la cosecha, más bien estimula su productividad para la siguiente campaña. En el departamento de Loreto es recomendable realizar este raleo cuando se inicia la vaciante (aproximadamente en el mes de junio). De este modo, la cosecha que se inicie en setiembre tendrá mayor rendimiento en correlación con la mayor cantidad de luz en la plantación, producto visible del raleo realizado.



**Figura 1.** Diseño de raleo para reactivación productiva en una plantación adulta (10 años) inicialmente plantada a 3x3m

**Raleo de ramas**

El raleo o poda de ramas enteras de una planta consiste en eliminar las ramas secundarias desde su inserción con la rama mayor, principalmente aquellos brotes, más o menos recientes, que ya no influyen en el rendimiento de la planta. Cuando la planta pierde aplomo, emite un exceso de ramas basales que deben ser eliminadas para que la energía de la planta no se dirija exclusivamente a la producción de estas ramas y hojas.

**Poda sanitaria o de limpieza**

Con este tipo de poda se eliminan las ramas secas, sobre todo aquellas que han sido atacadas por determinadas plagas. El corte permite renovar e inducir el rebrote de nuevas ramas o también de ramas bajas que no producen fruta. Se recuerda que el corte de las ramas debe realizarse en la misma base, sin dejar segmentos que favorezcan la emisión de nuevos brotes no deseados o la aparición de problemas fitosanitarios.

**¿Qué es la defoliación?**

La defoliación consiste en desprender las hojas de la planta de manera uniforme en toda la parcela. La defoliación natural o renovación de hojas ocurre durante tres meses de forma gradual, por lo que nunca vemos a las planta de

camu-camu sin hojas. La defoliación artificial o inducida puede realizarse a través de diversos medios: manual, físico, con fuego controlado o químico, mediante la aplicación de defoliantes tipo cianamidas u otras sales que serán aplicadas en dosis aumentadas, como la urea y la sal común.

Los defoliantes actúan rápido, luego de algunos días de haberlos aplicado, la planta se queda sin hojas, como si la hormiga curuinsi *Atta sexdens* la hubiera atacado totalmente. De hecho lo que hace la hormiga también es un tipo de defoliación no deseada, debido a los daños importantes que puede provocar en las plantaciones.

#### ¿Para que se realiza la defoliación?

La defoliación es una práctica que se realiza con cierta frecuencia en los árboles frutales para modificar la época de cosecha. Con la defoliación inducida se altera el periodo de cosecha de una planta, lo que permite, por ejemplo, comercializar los frutos en épocas de escasez a mejores precios.

Debido al principio básico de la oferta y la demanda, los precios bajan cuando hay bastante fruta en el mercado. En cambio, en la época de escases de la fruta, cuando la disponibilidad es menor, el precio es mucho mayor. En época de abundancia el precio del camu camu fresco en Iquitos puede ser de hasta S/.0.5 /kg. En época de escasez puede alcanzar los S/.5 /kg, diez veces más que en la época de cosecha tradicional.

No cabe duda, que una defoliación bien practicada puede mejorar los ingresos de los productores, permitiéndoles además competir con otras frutas en diferentes épocas del año. No obstante, hay que tener en cuenta que la defoliación practicada en los suelos inundables o restingas tiene algunos problemas que si no son manejados de la forma adecuada pueden provocar ausencia o escasez de cosecha (1,3). Es por este motivo que es preciso conocer los mecanismos adecuados para realizar la defoliación en áreas inundables, aumentando de esta forma las probabilidades de éxito.

Estos problemas no suelen darse en las plantaciones en tierra firme o "altura", teniendo, en estos casos, muy buenos resultados, obteniéndose cosechas excepcionales fuera de temporada.

#### ¿Cómo se defolia?

En el mercado hay una infinidad de productos defoliantes que han sido utilizados ampliamente por los productores en diferentes plantaciones. Después de una investigación profunda sobre estos productos y sus efectos contaminantes, nosotros proponemos el siguiente método de fácil aplicación y baja contaminación (1):

1. Preparar una solución salina con 40 g (1) de sal de pesca (más barata) disuelta en un litro de agua. Esta cantidad es suficiente para ser aplicada en una planta adulta (por ejemplo, de 10 años de edad).
2. Si contamos con un balde de 20 litros (palmerola), se mezclará con 800 g de sal y tendremos producto suficiente para aplicarlo en 20 plantas adultas. Ver cuadro N°1.
3. Se recomienda agitar bien la solución para que la sal se disuelva completamente y no queden residuos en el fondo del recipiente. La sal de pesca es más barata y si se compra en grandes cantidades su costo se reduce. La sal de cocina (yodada) es la más cara (aproximadamente un sol el kilo). Se recomienda comprar el saco de 25 kg de sal de pesca, ya que su precio aproximado es de S/.0.33 por kilo de sal.

**Cuadro 1. Dosis de defoliante (sal común) según el número de plantas a tratar.**

Envase	Volumen de la solución en litros	Cantidad de sal en gramos	Cantidad de plantas a defoliar
Olla pequeña	1	40	1
Balde pequeño	10	400	10
Balde grande (palmerola)	20	800	20
Bidón	200	8000 (8 kg)	200

4. Se aplicará la solución salina en las horas de sol (por ejemplo, entre las 10 a las 12 de la mañana de un día despejado). La aplicación puede realizarse con una bomba de mochila de 8 a 15 litros de capacidad. Cuando se trata de una parcela grande (de 3 o más hectáreas) conviene aplicar la solución con un motor-aspersor, similar a los que se emplea para el control de las enfermedades transmitidas por vectores.

5. Se requiere que la solución esté en contacto con las hojas en pleno sol, por unas 4 horas. El método es barato y no es peligroso, además de que los productores utilizan la sal en sus labores de pesca, por lo que tienen costumbre y conocimiento sobre su manejo.

#### ¿Cómo se aplica el defoliante?

Puede aplicarse con una bomba de mochila de 10-20 litros de capacidad o con un aspersor motorizado. Al aplicar la solución con la bomba de mochila se tiene que graduar la boquilla en la posición más fina, para que la solución cubra mejor todas las hojas. Para facilitar la labor se podría solicitar apoyo a un ayudante que baje las ramas y facilite la labor.

#### ¿A qué hora se realiza la defoliación?

Nunca se debe realizar en días nublados, ya que la lluvia lavaría la sal que se impregnó en las hojas, haciendo infructuoso el esfuerzo. Si el día está sombreado, aunque no llueva, el efecto será muy leve. El agua salada será más efectiva en, al menos, cuatro horas de sol fuerte.

Una buena hora para realizar la aplicación es cuando el sol empieza a calentarse, más o menos a las 10 de la mañana.

#### ¿En qué mes se debe realizar la defoliación?

Desde el principio de la diferenciación de las hojas hasta la cosecha transcurren un número variable de días, desde 119 (unos 4 meses), hasta 180 o 186 días (unos 6 meses) (Parisi, 2018)(2), e incluso 207 días (3).

En general, es recomendable que el período de inicio de la fructificación no suceda durante la inundación, evitando de esta forma el estrés de la planta y el aborto excesivo de los frutos.

Cuadro 2. Opciones de calendarios de defoliación

Labor/meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Cosecha normal												
Defoliación 1												
Cosecha 1												
Defoliación 2												
Cosecha 2												
Defoliación 3												
Cosecha 3												

Como se puede observar en el Cuadro 2, el mes de mayor cosecha normal (sin defoliación) ocurre en diciembre, siendo el precio de la fruta muy bajo, debido a la abundancia y disponibilidad de fruta en los mercados. Como primera opción para la defoliación (defoliación 1) aconsejamos el mes de mayo, esperando la cosecha en octubre.

La segunda opción (defoliación 2) se llevaría a cabo durante el mes de abril, siendo la cosecha para setiembre, en pleno verano.

La tercera opción (defoliación 3) se practicaría durante el mes de marzo y la cosecha, en este caso, se esperaría para el mes de agosto.

#### Otras indicaciones

Las plantas más jóvenes (por ejemplo, de 6 años) defolian más rápido (una semana) que las más viejas (por ejemplo, de 15 años), que pueden defoliar en dos semanas.

Cuando contamos con una cosecha fuera de temporada, puede también aumentar la presencia de ciertas plagas. Debemos estar preparados para el control integrado de las plagas que se presenten, como por ejemplo, el gorgojo de la fruta *Conotrachelus dubiae* (Ver el manual correspondiente). La buena nutrición de la planta favorecerá la respuesta productiva de las plantas defoliadas (3).

La defoliación funciona solo con plantas adultas que estén en una restinga o durante los años que la inundación no sea muy elevada. Las hojas de la planta no deben quedar sumergidas en el agua, ya que interferiría con el

tratamiento de defoliación. Si las plantas ya producen, pero son muy jóvenes, digamos de 4 años, y van a quedar sumergidas durante la creciente, no conviene practicar la defoliación.

#### RESUMEN PARA REALIZAR LA DEFOLIACIÓN

1. Decida una de las opciones, ej.: cosechar en setiembre
2. Entonces la defoliación sería en abril
3. Escoja un día de pleno sol para hacer la aplicación
4. Aplique 40 gramos de sal de pesca por litro de agua
5. Las hojas secan y caerán en 7 a 12 días
6. Espere la floración en 3 meses y la cosecha en 6 meses

#### Aplomo, ¿a qué se refiere?

El aplomo de una planta es el balance o simetría de la copa que la mantiene vertical, sin inclinaciones laterales. La inclinación sucede con frecuencia en el área inundable, como resultado de la presión que ejerce la corriente del agua sobre el tallo. Por lo general, después de la inundación, las plantas quedan inclinadas o echadas. La falta de luz es otro de los factores que incide en el aplomo de la planta. Cuando la planta se encuentra muy cerca al bosque, tiende a inclinarse buscando mayor cantidad de luz.

Cuando la planta se inclina, pierde la dominancia apical que debería mantener de manera permanente, saliéndole una excesiva cantidad de brotes en la parte baja, que si no se corrigen, le restarán balance y tendrá que alimentar un número mayor de ramas, debilitando su capacidad de producir frutos. Es por este motivo, que se requiere mantener a la planta erecta, vertical, sin ninguna inclinación.

#### ¿Cómo resolver el problema de la inclinación o desaplomo?

No debemos permitir que la planta se incline y que se estimule la aparición de ramas. Apenas baja el río, cuando el suelo está suave y húmedo, debemos empujar la planta hasta su posición original vertical.

Para conseguir la verticalidad de la planta utilizaremos un tutor. El tutor puede ser una rama de capirona, retama u otra madera, preferentemente con orquilla en el extremo, ya que en ella se apoyará la planta de camu camu.

Cuando la inclinación se debe a la cercanía del bosque y la baja intensidad de luz, podemos corregir el problema de las siguientes formas:

- El rozo del bosque cercano, la poda de las ramas o el corte total de los árboles que generan sombra sobre nuestra plantación.
  - Eliminar los árboles mediante el pelado de su corteza.
  - Trasplantar el camu-camu a otras zonas que estén completamente iluminadas.
- Hay que tratar siempre que las plantas permanezcan erectas, observándolas permanentemente, aplicando las medidas indicadas si se vuelven a inclinar.

#### Referencias bibliográficas

(1) **BARDALES, L.R., PINEDO, P.M, PAREDES, D.E., ZUMBA, L.C. DURAND, V.J..** Ensayo de defoliación con el uso de defoliantes químicos para la producción de fruta de camu-camu. Informe técnico IIAP-PROBOSQUES. 2016. 8 p.

(2) **PINEDO, P.M.; ZUMBA, L. C., PAREDES, D. E.; RAMIREZ, CH. J.; ABANTO-R. C.; DURAND, V.J.** Defoliation and pre-harvest drop of camu-camu fruits in floodable area. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2018. 24 p.

(3) **PAREDES, D.E., PINEDO P.M., ZUMBA, L.C., DURAND, V.J.** Efecto de la técnica de defoliación combinada en el rendimiento de fruta en plantación de camu camu en suelo inundable Mohena caño, Belén. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Programa PROBOSQUES. Informe Técnico. 2017. 6 p.

(4) **BARDALES, L.R., PINEDO, P.M, PAREDES, D.E., ZUMBA, L.C., DURAND, V.J.** Ensayo de Manejo de Podas de Producción en plantas adultas de camu-camu. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Programa PROBOSQUES. Informe Técnico. 2016. 5 p.

(5) **IMAN CS, MELCHOR AM.** Tecnología para la producción del camu-camu Myrciaria dubia (H.B.K.) McVaugh. Manual N° - 07 Primera Edición Iquitos-Perú. 2007. 50 p.

(6) **PINEDO, P.M., PAREDES, D.E., BARDALES, L.R., ZUMBA, L.C., DURAND, V.J.** Manejo de copa mediante poda superficial de ramas en plantas adultas de camu-camu (Myrciaria dubia McVaugh), en el Centro Experimental San Miguel-IIAP, Loreto Perú. Informe técnico. 2018.

*Manual sobre el manejo integrado del gorgojo del fruto (Conotrachelus dubiae), plaga del camu-camu (Myrciaria dubia)*



*Conotrachelus dubiae* (gorgojo-adulto) y daños en frutos de *Myrciaria dubia*

### Manejo Integrado del gorgojo del fruto (*Conotrachelus dubiae*), plaga del camu-camu (*Myrciaria dúbia*)

La falta de mantenimiento en los cultivos (limpieza de malezas, podas, raleos, eliminación de frutos atacados, etc), favorece la aparición de plagas que atacan los frutos del camu-camu. Una de las plagas más dañinas del camu-camu es el gorgojo del fruto. En el presente manual enfocamos la erradicación de la plaga desde el manejo integrado, alejándonos de las opciones que utilizan venenos comerciales que son muy contaminantes y dañinos con el entorno.

#### ¿Qué entendemos por manejo integrado de una plaga?

La gestión sostenible que el productor realiza de su plantación debe reflejarse en la conservación de la biodiversidad, del agua, del suelo, de su salud y la de su familia. La plaga debe ser vista de forma integral, ya que no solo depende de factores propios a la plaga, sino también de la interacción con otros insectos y con algunos organismos vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, etc.). El factor más importante cuando hablamos de este tipo de plaga es el manejo de la plantación y de la propia plaga, la actitud y conocimiento del productor. De esta forma, entendemos el manejo integrado del gorgojo como la aplicación de diferentes medidas que devuelven el equilibrio ecológico a la plantación. El manejo integral comprenderá desde la recogida y eliminación de los frutos atacados, al uso de trampas, el control adecuado de las malezas, las podas, los raleos y el empleo de algunas plantas repelentes o biocidas selectivos. El manejo integrado elimina la posibilidad de contaminar el agua y el suelo, asegurando la buena salud de los productores.

#### Importancia del gorgojo y otras plagas del camu-camu

Solo 10 de las 69 especies de insectos que se han identificado en las plantaciones de camu-camu son considerados plagas notables y potencialmente perjudiciales:

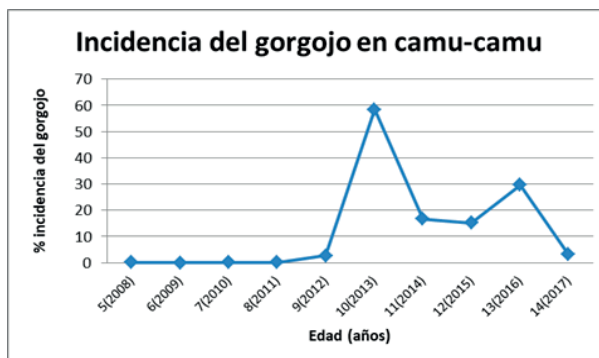
- El piojo saltador (*Tuthillia cognata*), que ataca los brotes tiernos de las hojas (2).
- Dos coleópteros pequeños (*Periparia sp.*, de color marrón y *Luperodes sp.*, de color negro) (1), que atacan las hojas.
- Otros coleópteros que atacan el tallo, como *Xilosandrus compactus*.
- Lepidópteros, como el gusano barrenador de las ramas y el tronco (*Timocratica albella*) y el gusano leñador (*Mimallo amilia*) (1), que consume las hojas enteras y fabrica su capullo en una rama de la planta.

Entre los insectos que atacan el fruto podemos mencionar al chinche, que lo daña externamente y al gorgojo del fruto *Conotrachelus dubiae*, que perfora el fruto para poner sus huevos, alimentándose posteriormente sus larvas tanto de la pulpa, como de las semillas, causando un daño importante que se agrava con el tiempo si no es controlado. La plaga del gorgojo del fruto se ha incrementado en las regiones de Loreto y Ucayali debido a la falta de un manejo integrado de las plantaciones de camu-camu.

El manejo integrado será más efectivo si los productores lo coordinan en grupo, de tal manera que este involucre a las cuencas y subcuencas.

El ataque o incidencia del gorgojo del fruto del camu-camu afecta al 5 y al 14% de las plantas jóvenes de una edad de 5 años y hasta el 90% (10) en las plantaciones más antiguas de hasta 10 años de edad. El impacto es directo, ya que ataca al fruto, incidiendo directamente en la caída de los ingresos de los productores. Es por esta razón que hemos puesto especial énfasis en esta plaga, intentando manejarla con efectividad y sostenibilidad. En una parcela experimental instalada en diciembre del 2003 y evaluada durante 10 años (Figura 1), se observó que el gorgojo empezó a dañar las plantas luego de 9 años de instalada la plantación, alcanzando, al décimo año, hasta un 60% de incidencia negativa en los frutos. Sin embargo, la incidencia descendió en los siguientes años a niveles muy bajos. Esto quiere decir que el crecimiento poblacional del insecto puede no ser sostenido (6).

Figura 1. Impacto del gorgojo del fruto (%) en frutos de plantas adultas de camu-camu en el periodo 2008-2017.



Al año siguiente a la máxima inundación registrada (2013), se observó el mayor nivel de daño ocasionado por el gorgojo (Figura 1). Estos resultados nos fuerzan a tomar precauciones durante los años siguientes a las grandes inundaciones, siendo un método importante para controlar al insecto.

#### Herramientas para el manejo y control del gorgojo

Para lograr minimizar la plaga del gorgojo de la fruta debemos conocer lo siguiente:

#### Biología y ecología del insecto

El gorgojo pertenece al orden COLEOPTERA (de los papazos), familia CURCULIONIDAE, cuya característica principal es el rostrum pronunciado con el que dañan los frutos (Figura 2).



Foto: Irene Parisi investigadora tesista M Sc.

Figura 2. Gorgojo picudo (*Conotrachelus dubiae*) en estado adulto, capaz de perforar el fruto del camu-camu para poner sus huevos o alimentarse.

El adulto pone sus huevos en el fruto, demorando la eclosión de la larva de 4 a 7 días, permaneciendo después en el fruto de 20 a 25 días. Pasados estos días baja al suelo y permanece de 46 a 67 días enterrada en el suelo, en estado de pre-pupa, y de 9 a 13 días en estado de pupa. Finalmente emerge como adulto y sube a la planta. (7)

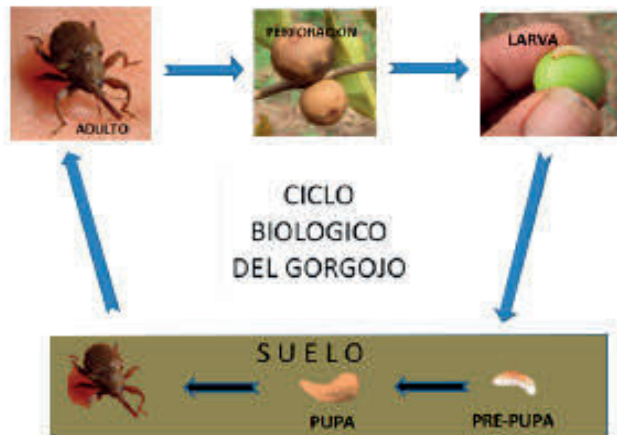


Figura 3. Ciclo biológico del gorgojo del fruto (*Conotrachelus dubiae*) Fotos: Mario Pinedo e Irene Parisi

Las investigaciones señalan que los gorgojos actúan cuando hay fruta (7, 1), atacando principalmente durante el período que va del mes de setiembre al mes de octubre.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
		Inundación			Foliación/Floración			Cosecha			

Figura 4. Fenología aproximada para plantaciones del camu-camu en restingas cercanas a Iquitos (Loreto)

El gorgojo elige principalmente horas tardías para atacar los frutos, desde las 6:30 de la tarde hasta las 10:00 de la noche (7).

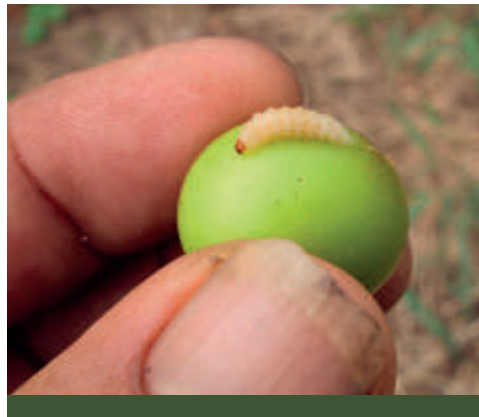


Figura 5. Estado larval de *Conotrachelus dubiae*  
Foto: Mario Pinedo



Figura 6. Larva y daños ocasionado sobre los frutos por el gorgojo *Conotrachelus dubiae* Fotos: Mario Pinedo



El principal refugio del gorgojo en estado adulto se ubica entre el tallo reciente y las cortezas en desprendimiento (ritidomas). Es por este motivo que es sumamente importante retirar o desprender de manera constante las estructuras del tallo adulto de la planta (Figura 7).



**Figura 7.** Cortezas en renovación (ritidomas) en el tallo de plantas adultas. En este lugar se refugia el adulto del gorgojo.  
Foto: Mario Pinedo

#### **Evaluación del nivel de daño ocasionado por el gorgojo**

El productor debe evaluar cada año el nivel de ataque del gorgojo del fruto. Para realizar la evaluación puede seguir las siguientes indicaciones:

- Elegir 10 plantas que estén uniformemente distribuidas en una hectárea.
- Marcar en cada una de estas plantas dos ramas que tengan un diámetro aproximado de 2 cm y que presenten buena carga de flores y frutos.
- Esperar que los gorgojos ataquen a los frutos cuando están verdes y miden aproximadamente 1 cm de diámetro. Nos daremos cuenta del ataque por su color pardo y por el agujero de entrada de la larva dentro del fruto. Es posible que se encuentre a la larva dentro del fruto atacado.



**Figura 8.** Frutos atacados por el gorgojo, se pueden ver los agujeros ocasionados por el insecto en estado adulto para ingresar al interior del fruto, alimentarse y poner huevos. Foto: Mario Pinedo

- Contar la totalidad de los frutos de la rama, incluyendo aquellos que fueron atacados, si los hubiera (supongamos que sean 100).
- Contar los frutos atacados existentes en la rama (supongamos que sean 25).
- Calcular el porcentaje de ataque (%A):  

$$\%A = 25 / 100 = 0.25 = 25\% \text{ de ataque en la rama evaluada.}$$

De esta manera contaremos los frutos de las 20 ramas (2 por planta) y calcularemos el porcentaje de ataque en cada rama. Luego sacaremos el promedio general para cuantificar el nivel de ataque del gorgojo en la parcela.

En lo que respecta al daño límite sobre el producto aprovechable (el fruto), debemos realizar todos los esfuerzos necesarios para evitar que la plaga se establezca en la plantación. Como se mostró en la Figura 1, la plaga tardó nueve años en alcanzar una alta incidencia (60%). Por lo tanto, hay que efectuar las labores indicadas en este manual para evitar el aumento descontrolado de esta plaga. Un nivel del 5% debería ser preocupante y motivar la intensificación de las labores de manejo y control integrado. Lo ideal para no tener problemas con esta plaga es que la incidencia sea 0%. Enfatizamos que el límite máximo permitido sería del 5% de incidencia (porcentaje de frutos dañados por la plaga).

### Prácticas de manejo de la plaga

Conociendo el ciclo biológico del insecto, cómo, dónde y a qué hora se alimenta, donde se refugia, etc, así como el grado de avance de la población del insecto en la parcela (por medio de la evaluación detallada anteriormente), se procede a efectuar algunas de las actividades de manejo que describimos a continuación.

Las mejores oportunidades para controlar la plaga se presentan cuando el insecto se encuentra en estado de larva y adulto. El gorgojo se puede ubicar mejor cuando se encuentra en estado de larva dentro del fruto. Cuando pasa al estado de pupa es mucho más difícil encontrarlo, ya que se entierra en el suelo. Cuando es adulto es también fácilmente ubicable y controlable, ya que sube a los frutos para alimentarse o para depositar los huevos. Por lo general, se utilizan las trampas con cintas pegajosas para capturar a los gorgojos adultos. Asimismo, es fácilmente ubicable cuando el insecto se refugia en los ritidomas. A continuación describimos algunos métodos de control.

### Uso del tabaco (*Nicotiana tabacum*)

Para preparar el concentrado de tabaco se pueden utilizar las hojas frescas de la planta o las hojas secas que se encuentran en los cigarrillos elaborados artesanalmente. Los costos del tratamiento bajan si utilizamos las hojas frescas del tabaco que cultivamos en nuestra chacra. En los ensayos utilizamos las hojas secas usadas para la elaboración del tabaco, siguiendo el procedimiento detallado a continuación.

- Empleamos 70 g de la hoja seca procedente del mazo de tabaco.
- Hervimos durante cinco minutos en agua.
- Filtramos con un cedazo obteniendo medio litro del extracto acuoso del tabaco.

El biocida preparado con las hojas de tabaco resultó tener un efecto repelente y tóxico para el gorgojo en condiciones de laboratorio. El extracto provocó la mortalidad del 80% de los gorgojos durante las primeras 24 horas después de haberlo aplicado (9). Como elementos biocidas también se probaron extractos de ajo (*Allium sativum*), cebolla (*Allium cepa*), neem (*Azadirachta indica*) tabaco (*Nicotiana tabacum*), noni (*Morinda citrifolia*) y una combinación de rosasisa con menta (*Tagetes erecta*-*Mentha piperita*). Ninguno de estos tratamientos resultó tan efectivo como el tabaco.

Una vez obtenido el extracto se deja enfriar y se aplica directamente sobre las plantas. Para ello, utilizaremos un aspersor (bomba de mochila manual o motorizada). Para realizar la aplicación es necesario recordar lo siguiente:

- El clima no debe ser lluvioso.
- Aplicar preferentemente a las 4 de la tarde para favorecer la acción del producto.
- Cubrir con el líquido la totalidad de la planta, valiéndose, si fuera necesario, de escaleras o bajando las ramas con ganchos.

### Eliminación de las cáscaras del tallo (ritidomas)

Es importante eliminar los fragmentos de cortezas secas (cáscaras) que sirven de refugio a la plaga en su estado adulto. Desprenderemos las cortezas secas, poniéndolas en un balde y quemándolas totalmente para eliminar los insectos. Este trabajo debe ser realizado cada vez que sea necesario, manteniendo los tallos siempre limpios, especialmente en la época de fructificación (octubre a diciembre, en la zona del departamento de Loreto).

### Recolección y eliminación de los frutos dañados

Si bien, con esta labor no se evita el ataque de los insectos, lo que se pretende con ella es disminuir la población del gorgojo en la próxima fructificación y así llevarla poco a poco hasta niveles que se sitúen por debajo del daño económico (menor o igual al 5% de daño).

En un envase recogeremos los frutos que han sido atacados en las ramas. Si el gusano ya salió del fruto, ya no tiene sentido recogerlo. Hay que recoger los frutos cuando la larva lo está atacando por dentro.

La larva vive dentro del fruto de 20 a 25 días y hay que cogerla antes de que baje al suelo. En el suelo permanecerá por más tiempo que en el fruto (46 a 67 días), antes de convertirse en pupa (7).

Una vez recogidos los frutos atacados se eliminarán las larvas quemándolas en el fuego de la cocina (en la tushpa) o metiendo los frutos recolectados en agua hirviendo durante unos 5 minutos. Otra forma sería enterrar los frutos infestados a una profundidad aproximada de medio metro.

Cada persona elegirá el método más apropiado a su realidad y condiciones particulares.

#### **Podas sanitarias**

Con esta labor se eliminarán las ramas que favorezcan la presencia de la plaga:

- Ramas secas atacadas previamente o por cualquier otra causa.
- Ramas bajas que no producen frutos.
- Brotes basales que consumen energía y no producen frutos.

De esta manera se dejan solamente las ramas más gruesas y antiguas que forman parte principal del arbusto. Así se favorece un ambiente más sano para la planta y desfavorable para la plaga.

#### **Control de malezas**

La plaga puede aprovechar la proliferación de malezas para ocultarse y empuparse fácilmente. Para mantener las malezas a un nivel aceptable, se deben realizar cortes de limpieza con machete o con motoguadaña. También se puede emplear una máquina más grande o micro-tractor, llamado también motocultor al que se le instala una segadora frontal. Este motocultor (Figura 9) es capaz de cultivar malezas muy altas, por ejemplo, gramalote de 1,5 metros de altura.

Es recomendable mantener la chacra limpia de malezas, tanto aquellas que se encuentran en el suelo como aquellas que trepan sobre el camu-camu, así como los árboles que rebrotan tanto de la semilla, como del mismo tallo. Es probable que en nuestra plantación crezcan vigorosamente especies como el cético, la retama, la cañabrava y otras propias de las restingas.



**Figura 9.** Motocultor 15 HP, con segadora frontal fabricada artesanalmente, permite cultivar una hectárea en un día. Foto: Mario Pinedo

Todas las actividades expuestas forman parte de lo que se denominan “labores culturales” y pueden reducir considerablemente el impacto de la plaga, incrementando el rendimiento de las plantas (10,11,12).

#### **Otras formas de control**

Se llevaron a cabo evaluaciones con el insecticida agrícola Piretroide (CIPERMEX® SUPER 10 CE.) y el aceite de Neem. El primero dio resultados muy interesantes, con un 0.58% de ataque del gorgojo, mientras que el segundo presentó un porcentaje de ataque del 1.18% (8).

También se practicó control biológico mediante el hongo *Beauveria bassiana* consiguiéndose un mayor rendimiento con 7139,81 g, en comparación con el testigo que obtuvo 5009,87 g/planta (5).

En el aspecto social, son necesarias las coordinaciones entre productores vecinos para que las medidas de control sean tomadas en conjunto, logrando de esta forma un efecto positivo. Los productores vecinos también deben controlar sus parcelas para reducir la incidencia de la plaga en toda la zona. Para este fin, es recomendable la organización en comités o asociaciones de productores, asegurando que las labores de control y saneamiento de las parcelas se hagan cooperativamente a través de mingas.

## Referencias bibliográficas

- (1) **DELGADO VC, COUTURIER J. MANEJO DE INSECTOS PLAGAS EN LA AMAZONÍA:** su aplicación en camu-camu. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Institut de Reserche por le Developpment. ISBN:9972-667-08-1. 2004. 147 p.
- (2) **PAREDES DE, PINEDO PM.** Evaluación preliminar de la incidencia de ataque de *Tuthilia cognata* en brotes de plantas jóvenes de un comparativo de 43 progenies selectas de camu-camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) en Loreto, Peru. Informe Técnico. Instituto de investigaciones de la amazonia peruana. 2014.
- (3) **PAREDES DE, PINEDO PM, ZUMBA LC, DURAND VJ.** Control del *Conotrachelus dubiae* “plaga del fruto del camu camu”, mediante aplicación de cintas pegantes y extracto de nicotiana tabacum, en parcela inundable en Loreto. Convenio INNOVATE/IIAP Convenio 403-PNICP-PIAP-2014 Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2018.
- (4) **PAREDES DE, PINEDO PM, ZUMBA LC, DURAND VJ.** Influencia del piso fisiográfico sobre el ataque del gorgojo de la fruta de camu camu (*Conotrachelus dubiae*), en Loreto, Perú\* Convenio INNOVATE/IIAP Convenio 403-PNICP-PIAP-2014. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2018.
- (5) **PAREDES DE, PINEDO PM, ZUMBA LC, DURAND VJ.** Aplicación de controlador biológico *Beauveria bassiana* para el picudo del fruto del camu camu en suelo inundable en Loreto\*. Convenio INNOVATE/IIAP Convenio 403-PNICP-PIAP-2014 Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2018.
- (6) **PAREDES DE, PINEDO PM. 2017.** Selección de plantas promisorias de camu camu en colecciones básicas, mediante evaluación multianual de la producción de fruta y prueba de repetitividad (Selegen reml/blup). Informe Técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 10 p.
- (7) **PÉREZ D, IANNAONE J.** Ciclo biológico, comportamiento y censo del picudo del Camu-camu, *Conotrachelus dubiae* O'Brien 1995 (Coleoptera: Curculionidae) en Pucallpa, Perú. Acta Amazónica 2008; 38(1): 145 – 152. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672008000100016>
- (8) **PINEDO PM, DURAND VJ, PAREDES DE, ZUMBA LC.** Control de *Edesa* sp y *Conotrachelus dubiae* O'Brien, plagas del camu camu-*Myrciaria dubia*, mediante la aplicación de cipermetrina y aceite de Neem en suelo inundable Loreto, Perú\*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2018. 12 p.
- (9) **PINEDO PM, PAREDES DE, DURAND VJ.** Efecto de repelencia o biocida de seis extractos vegetales en dos dosis de aplicación sobre el picudo del fruto del camu-camu (*Conotrachelus dubiae*) en cautiverio. Convenio INNOVATE/IIAP Convenio 403-PNICP-PIAP-2014. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2018.
- (10) **PINEDO PM, PAREDES DE, ZUMBA LC, DURAND VJ.** Avances para el Manejo Integrado del *Conotrachelus dubiae* O'Brien, “Gorgojo del fruto” del camu camu-*Myrciaria dubia*, en restinga inundable de la cuenca del Amazonas, Perú\* Convenio INNOVATE/IIAP Convenio 403-PNICP-PIAP-2014.. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2018.
- (11) **PINEDO PM, PAREDES DE, BARDALES LR, DURAND VJ.** Influencia del factor manejo de labores culturales sobre el ataque del gorgojo de la fruta de camu camu (*Conotrachelus dubiae*), en Loreto, Perú\*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2018.
- (12) **SÁNCHEZ J, ABANTO C, CASAS R.** Evaluación del manejo integrado de plagas de *Myrciaria dubia* en suelos no inundables de la cuenca del Ucayali, Perú. Folia Amazonica 2015; 24 (1):39-44. <http://www.iiap.org.pe/upload/Publicacion/PUBL1435.pdf>

## *MANUAL TÉCNICO*

### *Fertilización orgánica del camu-camu (Myrciaria dubia) en áreas inundables*



Marden Paifa Paifa, profesional del IIAP-Pucallpa,  
investigador camucamero de amplia experiencia

## 1. Fertilización orgánica

El sistema productivo agroforestal del camu-camu promovido por el IAP, tiene como principio fundamental la agricultura orgánica para el aprovechamiento sostenible (15,16).

La agricultura orgánica se define como el sistema de producción agrícola que emplea tecnologías alternativas para obtener el máximo provecho de la naturaleza. Se trata de un sistema que privilegia la calidad de vida del ser humano y la preservación del medio ambiente, utilizando prácticas ecológicamente adecuadas, con la finalidad de atender la demanda de consumidores y agricultores por productos más saludables y condiciones de trabajo más favorables (3, 6).

Su principio básico consiste en trabajar el suelo como fuente de vida, mejorando su fertilidad a través de los procesos biológicos naturales. La salud del suelo se refleja en la salud de la planta (8,11).

### ¿Qué son y para qué sirven el material orgánico y la materia orgánica?

El material orgánico incluye todos los restos vegetales o animales que se pueden aplicar a la tierra, tales como hojas, ramas, tallos, cáscaras de vegetales y frutas, estiércol, cáscara de huevos, restos de comida, cenizas, aserrín, huesos de pescado, chancaca, etc (3,6).

La materia orgánica es el humus que se forma después de la descomposición del material orgánico debido a la acción de una serie de microorganismos (bacterias y hongos) en un determinado periodo de tiempo (6).

### Beneficios de la materia orgánica (6,7,8)

- o Suministro de nutrientes. La materia orgánica actúa como una reserva de nutrientes que son liberados al suelo, tales como el nitrógeno, fósforo, boro y azufre.
- o Capacidad de retención del agua. La materia orgánica actúa como una esponja con la capacidad de absorber hasta el 90% de su peso en agua. Gracias a la materia orgánica el agua es mejor aprovechada por el cultivo, debido a que se libera lentamente en un tiempo determinado.
- o Previene la erosión. El incremento de la materia orgánica reduce la erosión del suelo provocada por la erosión de las lluvias y la alta velocidad de los vientos.
- o Al reducir la pérdida de nutrientes por lixiviación, favorece la permanencia y estabilidad del nitrógeno en el suelo.
- o Aumenta el suministro de nitrógeno, azufre, boro y en menor medida el del fósforo.
- o Reduce el uso de fertilizantes químicos.
- o La materia orgánica incrementa la vida en el suelo, favoreciendo el aumento de organismos benéficos que mejoran la fertilidad natural del suelo y de las plantas.
- o La materia orgánica favorece el desarrollo en número, volumen y longitud de las raíces, al disminuir la compactación del suelo, mantener su humedad y permitir que el aire lo penetre y lo circule. Debido al desarrollo del sistema radicular, las plantas serán capaces de absorber mayores cantidades de agua y nutrientes del suelo.

### Motivos para convertirse en un productor orgánico (7)

- Aprovechar los recursos internos de la propiedad (residuos de animales y vegetales) y ser menos dependiente de insumos y servicios externos.
- Descontaminar y recuperar los recursos naturales (agua y suelo).
- Reducir de manera progresiva los costos derivados de la adquisición de insumos como fertilizantes y agro tóxicos.
- Producir alimentos más saludables, de mayor valor nutricional y comercial.
- Mejorar la calidad de vida de la familia, del consumidor y del medio ambiente.
- Lograr un acercamiento al consumidor, sobre todo en las ventas directas y en circuitos cortos.
- Valorar la tradición y la cultura local, dinamizando otras funciones en la propiedad, como el turismo, la gastronomía, el deporte y el aprendizaje en el medio rural.

### Los fertilizantes orgánicos

Los fertilizantes orgánicos son abonos de origen natural que provienen de restos de alimentos, animales y vegetales, así como de los residuos de los cultivos y de cualquier fuente orgánica o natural.

Los fertilizantes orgánicos se clasifican en productos primarios (sin transformar) y en productos secundarios (procesados), pudiendo ser sólidos (abonos o compost) o líquidos (bioles).

### Fertilizante orgánico sólido (abono o compost)

Resulta de la descomposición de los residuos orgánicos vegetales y animales, provocada por la acción de una serie

de microorganismos que causan la fermentación aeróbica, la descomposición, humificación y mineralización de nutrientes para las plantas (3,6).

El compostaje es una excelente opción para optimizar el uso de los recursos naturales existentes en la propiedad, tales como restos de alimentos, hojas, estiércoles y rastrojos (10,11).

#### ¿Para qué sirve el abono o compost?

Es esencial para las plantas, ya que aporta al suelo nutrientes minerales como el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio, el magnesio, el azufre, el hierro, el zinc, el cobre, el manganeso y el boro.

La utilización del compost promueve el desarrollo de las raíces gracias al aumento de los nutrientes en el suelo, incrementando la capacidad de infiltración del agua y disminuyendo su erosión (11).

#### Materiales e insumos para elaborar el abono

Se puede utilizar cáscara de arroz, bagazo de maíz y de caña de azúcar, aserrín, restos de gramíneas, bagazo y fibra de coco, restos de cultivo, hojas de árboles frutales y restos orgánicos de sobras de la cocina doméstica (11).

Además, es esencial agua, oxígeno y fuentes orgánicas ricas en microorganismos, como los estiércoles de animales (ovino, vacuno, caprino, cuyes, conejos, etc) (19).

#### ¿Dónde elaborar el abono (6)?

- Debemos contar con bastante cantidad de agua.
- El terreno debe ser plano y compacto, accesible y bien ubicado dentro de la propiedad para evitar gastos de transporte.
- El terreno debe tener buen drenaje para evitar el encharcamiento.
- El lugar de elaboración debe estar protegido del viento y de la insolación.

#### ¿Cómo manejar los insumos (6,7)?

- Los residuos sólidos orgánicos deben ser acumulados en montículos no muy grandes, con dimensiones recomendadas de 60 cm de ancho x 80 cm de largo y 80 cm de profundidad.

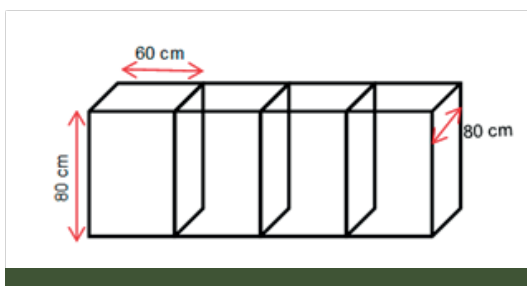


Figura 1. Diseño de la abonera (compostera) fraccionada, para desperdicios sólidos orgánicos

- Figura 2.** Proceso de elaboración de biofertilizante sólido (abono): A. Lugar apropiado con sombra y suelo seco, abonera hecha con calaminas y maderos reciclados  
B. Agregando desperdicios de la cocina  
C. Cajones o celdas de la abonera en proceso de llenado secuencial.  
D. Abono o producto obtenido luego de 4 meses.



- Para construir nuestra abonera podemos usar calaminas usadas (Figura 2A), maderas o tallos de palmeras, caña brava, etc.
- Las ramas de los árboles y los arbustos deben ser delgadas (con un máximo de 1 cm de diámetro).
- Se colocarán los desperdicios (cáscaras de frutos, de huevos y otros sobrantes de alimentos), así como la biomasa vegetal (ramas, hojas).
- Podremos colocar también estiércol de vaca, cerdo o gallina.
- Es preferible colocar de forma intercalada los residuos orgánicos de alimentos con las hojas y ramas de las plantas, evitando, de este modo, los malos olores.
- Secuencialmente llenaremos los cajones de la abonera. Cuando se llene el primer cajón, pasaremos al segundo y así sucesivamente.
- Conforme se descompone la materia orgánica, gracias a la actividad microbiana, el volumen total irá descendiendo. No obstante, es recomendable no rellenar el espacio dentro de la compostera, ya que extenderíamos el periodo de colecta del abono.
- Removeremos la materia orgánica dentro de los cajones para acelerar el proceso de descomposición.

En los experimentos realizados encontramos los siguientes niveles de nutrientes mayores en el abono elaborado (1,17,26).

<b>Cuadro 1. Contenido de NPK en biofertilizantes (%)</b>							
<b>Sólidos</b>							
Nutriente	compost	pollo	gallina	vacuno	sedimento	comegón	cenizas
N	0.59	1.13	1.56	3.07	1.00	0.85	0.55
P	0.03	1.41	0.15	0.35	0.13	0.01	0.26
K	0.15	2.37	1.11	0.15	0.04	0.16	1.11
<b>Líquidos (bioles)</b>							
N		0.40	0.42	0.34	0.51		
P		0.01	0.05	0.04	0.02		
K		0.72	0.22	0.06	0.04		

En el Cuadro 1 podemos apreciar que los sólidos (abonos) en general tienen más nutrientes que los líquidos o bioles. Observamos también que la mayor cantidad de nitrógeno se encuentra en el estiércol de vacuno (3 %). El estiércol de pollo es el que contiene más cantidad de fósforo y potasio, con 1.4 y 2.3 % respectivamente.



**Figura 3.** Nido de comegón (común en las restingas) y abono resultante de secar y moler el material. Destaca la presencia de buenos niveles de Nitrogeno y Potasio en comparación con los existentes en los suelos. Sin embargo, no presenta niveles destacables en comparación con los estiércoles (17), ver Cuadro 1.

### 3. Fertilizante orgánico líquido (bioles)

Los bioles son el resultado de la fermentación aeróbica (con oxígeno) y/o anaeróbica (sin oxígeno) de compuestos orgánicos de origen animal y vegetal (9).

Es una alternativa viable y barata para producir alimentos más sanos, libres de agro-tóxicos y sin contaminar el medio



ambiente, manteniendo siempre la calidad del agua y del suelo (6).

Entre los 4 bioles analizados (Cuadro 1), el de gallina obtuvo los mejores resultados para el fósforo, elemento sumamente importante en los suelos inundables de la Amazonía.

#### ¿Para qué sirve el biol? (9,10)

Es un alimento completo, posee todos los nutrientes que las plantas necesitan, mejorando sus características vegetativas y productivas.

En algunos casos, puede proteger a las plantas de enfermedades e insectos perjudiciales, debido a sus propiedades biocidas.

#### Resultados recientes de la investigación con bioles

Ante las evidencias de algunas necesidades nutricionales en estos escenarios productivos, en el marco del Convenio motivo de la presente publicación, se hicieron investigaciones con bioles y otros fertilizantes orgánicos.

El biol bovinaza indujo los mejores resultados en cuanto a número de botones florales, número de frutos cosechados y rendimiento de fruto, alcanzando un rendimiento de 28,8 t.ha<sup>-1</sup> de frutos con la dosis del 8%, incrementando también el peso promedio de los frutos (más de 10 g) y su calidad (1).



**Figura 4.** Planta de camu-camu con frutos de peso superior a 10 g. inducidos por aplicación del biol

El uso de los bioles de vacuno, gallina y pollo incrementó el peso de los frutos (superior a 10 g). El biol de vacuno alcanzó los 11,35 g, a diferencia del guano de isla con 8,72 y el testigo con 8,99 (17).

El mayor n° de brotes florales, n° de frutos cuajados (1602 frutos) y n° total de frutos persistentes (1198.33 frutos), se presentó en las plantas en las que se aplicó el biol de estiércol de vacuno, seguido del biol de pollo y el guano de isla (17).

En general, al concluir los ensayos con bioles, se observó que las plantas tratadas con el biol bovinaza incrementaron su rendimiento de fruta hasta en 6 veces, alcanzando entre 14 y 34 kg de fruta por planta (1, 17).

**Figura 5.** Mayor número de brotes florales por aplicación de biol de vacuno



En cuanto al método de aplicación de los bioles, se logró un incremento del 66% del rendimiento de fruta mediante la aplicación en el suelo de una solución al 20% de biol de vacuno (18). Por el método de riego por goteo no se obtuvieron resultados significativos (13).

#### Materiales e insumos para elaborar los bioles

La forma de obtención es simple y barata. Basta fermentar estiércol fresco y orina, provenientes de animales rumiantes y de aves de corral (bovinos, caprinos u ovinos, gallinas y pollos), en sistema cerrado o abierto. Se usará preferentemente el estiércol del ganado bovino lechero, debido a que posee una alimentación más balanceada, aumentando, de esta forma, la calidad del producto. Un método simple que adoptamos para preparar el biol incluye los siguientes componentes:

- 50 kg estiércol.
- 100 litros de agua.
- Un atado (1.5 kg) de chancaca (panela de caña de azúcar).

Para aplicarlo sobre las plantas, lo dejaremos fermentar al menos un mes, preferiblemente tres, en lugar fresco y con sombra. El producto puede guardarse en un bidón por más tiempo, sin embargo, su efectividad es mayor cuando se aplica inmediatamente después del proceso de fermentado.

#### Preparación y uso de bioles para el camu-camu

Hay que elegir un lugar fresco, protegido del sol y de la lluvia. Se recomienda usar el estiércol de vacuno, de pollo o de gallina.

En el Cuadro 2 podemos observar los contenidos de elementos mayores de cuatro tipos de bioles (17).

Cuadro 2. Análisis de bioles					
Fecha de muestreo: 13/10/2015					
Fecha de emisión de resultados: 23/11/2016					
Bioles de estiércol de	N %	P %	K %	Mg %	Ca (%)
Pollo	0,4	0,01	0,72	0,03	0,07
Vacuno	0,23	0,03	0,02	0,13	0,71
Guano de Isla	0,37	0,02	0,21	0,03	0,03
Gallina	0,4	0,05	0,38	0,01	0,01

Los ingredientes y materiales son el estiércol (50 kg), la chancaca (un atado de 1.5 kg), el agua (50 litros) y un bidón (cilindro para 200 litros). Para iniciar la preparación se procede de la siguiente manera:

- Poner 50 litros de agua en el bidón.
- Agregar al bidón los 50 kilos del estiércol.
- Agitar hasta conseguir una mezcla homogénea.
- Agregar el atado de chancaca previamente triturado.
- Tapar bien y dejar en reposo durante 3 meses.
- Agitar si es posible todos los días durante 5 minutos, a fin de acelerar la proliferación de los micro-organismos.



Figura 6. Periodo de fermentación (3 meses) en la elaboración de diferentes tipos de bioles.

### Almacenamiento de los bioles

Una vez que han transcurrido los 3 meses de fermentación, colaremos el producto para separar la parte sólida y obtener un producto líquido que pueda ser aplicado sin obstruir el aspersor.

Guardaremos el biol en envases plásticos y lo conservaremos en un lugar fresco y oscuro (Figura 7).



Figura 7. Proceso de envasado y conservación de los bioles

El biol puede ser aplicado de diferentes maneras, pero el método más eficiente es a través de aspersiones realizadas sobre las hojas.

El producto tendrá que cubrir totalmente las hojas y ramas de las plantas. Será aplicado en concentraciones que varían del 5% al 20%, dependiendo del efecto deseado para cada cultivo. El efecto nutricional es obtenido a partir de las concentraciones más bajas (5% al 10%). Para lograr el control de hongos y bacterias, el producto será aplicado en concentraciones más elevadas (10% al 20%) (1,17).

Cuadro 3. Dosis para la aplicación de bioles durante la fase de brotamiento y producción de frutos

Estado de la Planta	Cantidad del biol (ml)	Cantidad de agua (ml)	Porcentaje del biol (%)	Forma de aplicación
Vegetativa (desarrollo de brotes foliares y ramas fructíferas)	800	9,200	8	Aplicar en toda la planta hasta escurrimiento
	1,600	18,400	8	
Reproductiva (floración y fructificación)	1,500	8,500	15	
	3,000	17,000	15	

Aplicaremos el biol cada 15 o 30 días. Nunca lo aplicaremos durante el periodo de polinización (inicio de la floración), intentando no interferir con esta importante actividad que realizan los insectos (mayormente las abejas).



Figura 8. Prohibido aplicar el biol en la fase de polinización

#### Protección para la aplicación de los bioles

Se usará el equipo de protección, intentando no tener contacto con el biol, ya que puede producir intoxicación si es ingerido o aspirado y provocar irritaciones al entrar en contacto con la piel. Se recomienda comprar accesorios que sean de buena calidad.

La cabeza y el cuello se pueden proteger con una única prenda o con un gorro de plástico resistente en forma de capucha. Se cubrirá toda la cabeza menos el rostro.

Se usará una mascarilla protectora que cubra la nariz, la boca y los ojos, evitando que respiremos sustancias peligrosas.

En las manos utilizaremos guantes especiales y resistentes.



**Figura 9.** Ropa y equipamiento de protección

#### Recomendaciones sobre aplicación de bioles

En primer lugar, antes de aplicar el biol, tendremos que analizar la fertilidad del suelo. Esta acción nos permitirá decidir la cantidad de fertilizante orgánico que aplicaremos sobre las plantas.

Antes de aplicar los bioles será preciso eliminar las malezas, realizar la poda sanitaria, eliminar las cáscaras o ritidomas de las ramas, así como los nidos de termitas, hormigas y arañas, retirar las plantas de suelda con suelda, realizar el raleo de plantas y ramas basales en exceso. De esta manera se tendrá mayor y mejor calidad de frutos en las cosechas.

No se aplicarán los bioles durante la polinización, ya que interferirán con la labor de las abejas y otros agentes polinizadores. Esperaremos que transcurra ese periodo, cuando los verticilos de las flores (pétalos, estambres y pistilos) se marchiten y quede solo el ovario.

Tampoco se aplicarán en horas de sol intenso, haciéndolo mejor en horas tempranas de la mañana o en la tarde, a partir de las 4 pm. No aplicar cuando el cielo esté muy nublado o haya amenaza de lluvia. Usar ropa y equipos adecuados que protejan el cuerpo, las manos y la cabeza.

#### Fertilización del camu-camu en áreas inundables (restingas)

##### Cronograma de fertilización

En el Cuadro 4 sugerimos un cronograma de fertilización en suelo indicado para las áreas inundables de Loreto.

Cuadro 4. Cronograma de fertilización en áreas inundables, Departamento de Loreto, Perú													
Concepto	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Set	oct	nov	dic	ene	
Estado del suelo	Anegado					No anegado							
Estado de la planta	Foliación					Floración			Fructificación				
Fertilizaciones													

Tal como apreciamos en el cuadro, el periodo vegetativo de la planta, caracterizado por la producción de hojas, ocurre cuando el suelo está anegado. Por lo tanto, la fertilización se realizará durante el periodo en el que el suelo no se encuentra anegado (entre julio y enero).

El mes de julio sería el indicado para realizar una primera fertilización. La segunda fertilización la realizaríamos durante el mes octubre.

#### ¿Con qué y con cuánto fertilizar?

Los suelos inundables de restinga generalmente son más fértiles que los suelos que no inundan, ya que poseen cantidades de nutrientes relativamente altos que en algunos casos podrían ser suficientes y en otros, incluso excesivos. Sin embargo, para desarrollar un trabajo mucho más preciso es recomendable realizar un análisis del suelo de la parcela para determinar los niveles de nutrientes con los que contamos.

Se han observado problemas de rendimientos reducidos o nulos en restingas donde la inundación y los sedimentos

depositados por el río Amazonas no llegan a los niveles deseados. Este tipo de suelos tienen una fertilidad y una capacidad productiva muy bajas.

#### ¿Cuántos nutrientes necesita el camu-camu?

Los niveles de nutrientes mayores (sodio -N, fósforo -P, potasio -K) requeridos según la investigación previa son de 90-60-80 kg/ha (25, 24).

Nutriente	Requerimientos del camu-camu	Resultado	Lo que tiene el suelo	
	kg/ha	de análisis del suelo	%	kg/ha
N	90	0.10%	0.1	1600.00
P	60	23 ppm	0.0023	59.80
K	80	103 ppm	0.0103	267.80

En el Cuadro 5 observamos como el suelo, objeto del estudio, contaba con excesivas cantidades de nitrógeno y potasio (1600 y 268 kg/ha). En lo que se refiere al fósforo, sus niveles estarían muy próximos a los requerimientos, sin embargo, debido a la conversión a disponibilidad de este elemento para la planta, podría ser deficitario.

Por lo tanto, el fósforo podría ser el elemento más crítico para lograr un balance de nutrientes en estos suelos anegables.

#### El análisis del suelo

Es indispensable realizar un análisis de suelo para que el productor tenga pleno conocimiento de la fertilidad nutricional de las tierras que cultiva. Una vez que determinemos la disponibilidad de nutrientes disponibles en el suelo, podremos calcular, teniendo en cuenta la diferencia con los requerimientos de la especie, la cantidad de fertilizante orgánico que tendremos que aplicar.

Para el muestreo del suelo, análisis e interpretación de los resultados, acuda a las oficinas del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

Como ejemplo ilustrativo les mostramos el siguiente caso:

Cuadro 6. Análisis de un suelo inundable a dos profundidades (10 y 20 cm) con plantación de camu-camu

N° SOLICITUD		: A5007-18		FECHA DE MUESTREO		: 09/06/2018	
SOLICITANTE		: RIDER NAVARRO GATICA		FECHA DE RECEP. LAB		: 15/06/2018	
PROCEDENCIA		: YURIMAGUAS		FECHA DE REPORTE		: 21/06/2018	
CULTIVO		: CAMU CAMU					
FUNDO		: ZAPOTE					

Item	Número de la muestra		pH	C.E. (dS/m)	CaCO <sub>3</sub> (%)	M.O. (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECÁNICO			CLASE TEXTURAL	CIC	CATIONES CAMBIANTES					Suma de bases	% Sat. de bases	% Sat. de Al <sup>+++</sup>		
	Lab.	Campo								Arena %	Limo %	Arcilla %			pH 7.0	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>				Al <sup>+++</sup>	
01	18	06	0388	M-02 (de 0 a 10)	6.54	261.80	<0.3	1.97	0.10	19.75	172.0	3.20	48.60	48.20	Arc	39.80	26.22	2.00	0.44	0.14	0.00	30.80	100.0	0.0
02	18	06	0389	M-03 (de 10 a 20)	6.70	224.10	<0.3	1.19	0.05	14.43	105.6	5.20	60.60	34.20	Fra-Lim-Arc	31.17	26.42	1.35	0.27	0.12	0.00	31.17	100.0	0.0

Item	Número de la muestra		Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
	Lab.	Campo						
01	18	06	0388	M-02 (de 0 a 10)	209.1	8.1	4.3	12.9
02	18	06	0389	M-03 (de 10 a 20)	105.7	6.9	3.6	12.2

En el Cuadro 6 observamos que el pH se encuentra a buenos niveles (6,5-6,7) para la absorción de la mayoría de los nutrientes esenciales disponibles en el suelo. Así mismo, hay un buen aporte nutricional de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca++) y magnesio (Mg++). Presenta buena saturación de bases y pequeñas trazas de aluminio, que son normales para cualquier cultivo.

Sin embargo, a medida que pase el tiempo y el cultivo llegue a su pleno desarrollo productivo, tendremos que realizar una fertilización, de acuerdo con la exigencia nutricional del cultivo. Por esta razón, se recomienda que cada dos años se realice un nuevo análisis de suelos y se interpreten los resultados.

### Recomendación de fertilización según los análisis del suelo

Señor productor, en el análisis contemplará la cantidad de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.) que hay en el suelo. En el Cuadro 7 recomendamos las cantidades de estiércol (bovino, gallina y guano de isla) necesarias para atender los requerimientos de nitrógeno del camu-camu, desde el primer hasta el décimo año después de la plantación en áreas inundables.

Cuadro 7. Dosis para fertilización con estiércol (bovino, gallina y guano de isla)

Edad de la planta (años)	Tipo de estiércol (kg/planta/año)		
	Bovino	Gallina	Guano de isla
1	1,50	0,83	0,19
2	2,99	1,67	0,38
3	4,19	2,33	0,54
4	4,19	2,33	0,54
5	4,79	2,67	0,62
6	5,39	3,00	0,69
7	5,99	3,33	0,77
8	5,59	3,67	0,85
9	7,19	4,00	0,92
10	7,78	4,33	1,00

## 5. Referencia bibliográficas

- (1) **ABANTO-RODRÍGUEZ, C.; SOREGUI-MORI, M.; PINEDO-PANDURO, M.; VELAZCO-CASTRO, E.; ELVIS PAREDES-DÁVILA, E.; MEDEIROS DE OLIVEIRA, E.** Uso de bioles en el desarrollo vegetativo y productivo de plantas de camu-camu en Ucayali, Perú. CERES (en prensa). 2018.
- (2) **CHATTERJEE IB, MAJUMBER AK, NANDI BK, SUBRAMANIAN N.** Synthesis and some major functions of vitamin C in animals. Ann. N.Y. Academy of Sciences, 258, 1975, 24–47 p.
- (3) **DAROLT MR.** Guía do produtor orgânico. Como produzir alimentos de forma ecológica, 1ra Edição, Rio de Janeiro, Sociedade Nacional de Agricultura, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Centro de Inteligência em Orgânicos, 2015, 92 p. DOI: 10.17268/sci.agropecu.2018.04.08
- (4) **DRAL.** Dirección Regional Agraria de Loreto, informe de agencias agrarias. 2015. Oferta comercial de camu camu, 2015-2016, Región Loreto.
- (5) **DRSAU.** Dirección Regional Sectorial de Agricultura De Ucayali (2017). Informe situacional de la cadena productiva de camu-camu, Dirección Regional Sectorial De Agricultura. Pucallpa, Perú.
- (6) **FERTILIZANTES ORGÁNICOS, ¿CÓMO BENEFICIAN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA?** Consultado en 23/10/2018, disponible en: <http://hidroponia.mx/fertilizantes-organicos-como-benefician-la-produccion-agricola/>.
- (7) **FERTISOL.** Abonos orgánicos para todo tipo de suelos. consultado en 5/10/2018, disponible en: <http://www.vanguardia.com/economia/nuestros-empresarios/412710-fertisol-abonos-organicos-para-todo-tipo-de-suelos>.
- (8) **MATERIA ORGÁNICA.** Su Importancia en el Suelo. Consultado en 23/10/2018. Disponible en: <http://www.fertilizante.info/la-materia-organica-su-importancia-en-el-suelo/>
- (9) **MEDEIROS BM, LOPES SJ..** Bioles líquidos e sustentabilidade agrícola. Bahia Agric, 7 (3). 2006. 3p.
- (10) **MINAG. MINISTERIO DE AGRICULTURA, EL GUANO DE LAS ISLAS PROPIEDADES Y USOS VALLE DE LURIN AGRORURAL** Sub Dirección de insumos y Abonos. Consultado en abril, 2018, disponible en: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/novedades/presentacion-agrorural.pdf>.
- (11) **NUEVO PLAZO DE ADHESIÓN AL PROGRAMA COMARCAL DE COMPOSTAJE DOMÉSTICO,** Consultado en 12/11/2018, disponible en: [https://hoyadehuesca.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=959:nuevo-plazo-de-adhesion-al-programa-comarcal-de-compostaje-domestico&catid=20&lang=an-es&Itemid=124](https://hoyadehuesca.es/index.php?option=com_content&view=article&id=959:nuevo-plazo-de-adhesion-al-programa-comarcal-de-compostaje-domestico&catid=20&lang=an-es&Itemid=124)
- (12) **OIT.** Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos, Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo. Consultado en: 10/10/2018. Disponible en: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms\\_235707.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms_235707.pdf)
- (13) **PAREDES, D.E.; PINEDO, P.M.; BARDALES, L.R.; ZUMBA, L.C.; DURAND, V.J.** 2016. Evaluación del efecto de la aplicación de fertilizante orgánico "biol de bovinaza" en la producción de fruta en progenies de camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh), en el CESM-IIAP, Loreto Perú. 9 p. (no publicado)
- (14) **PÉREZ M.** Efecto de la fertilización foliar orgánica a base de bioles en la producción de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh) en suelos entisol de Pucallpa. Tesis para optar el título de Ingeniero, Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa, Perú, 2009, 81p.
- (15) **PINEDO PM, DELGADO VC, FARROÑAY PR, IMÁN CS, VILLACRÉS VJ, FACHING ML, OLIVA CC, ABANTO RC, BARDALES LR & VEGA VR (2010) Camu- Camu (*Myrciaria dubia-Myrtaceae*): Aportes para su Aprovechamiento Sostenible en la Amazonia Peruana.** Iquitos, FINCyT, 130p.
- (16) **PINEDO PM, RUIZ R R, RENGIFO SE, DELGADO VC, VILLACREZ VJ, GONZÁLEZ CA, INGA SH, LÓPEZ UA, FARROÑAY PR, VEGA VR, LINARES BC.** Sistema de producción de camu camu en restinga. Editora IIAP-2001, Iquitos-Perú, 143p.



- (17) PINEDO, P.M.; CARLOS ABANTO, R.C.; OROCHE, A.D.; PAREDES, D.E.; BARDALES, L. R.; ALVES, CH. E.; LOPES MONTEIRO NETO, J.L.; VARGAS F. J. Mejoramiento de las características agronómicas y rendimiento de fruto de camu-camu con el uso de biofertilizantes en Loreto, Perú *Scientia Agropecuaria* 9(4): 527 – 533 (2018)
- (18) PINEDO, P.M.; PAREDES, D.E.; BARDALES, L.R.; ZUMBA, L.C.; DURAND, V.J. 2016. Fertilización orgánica “biol de bovinaza” y su efecto en la producción de fruta en 37 clones de camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh), en el CESM-IIAP, Loreto Perú. 9 p. (no publicado)
- (19) SOUZA BR, ALCÂNTARA AF. *Adubação Orgânica*. In. *Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Gilmar Paulo Henz, Flávia Aparecida de Alcântara, Francisco Vilela Resende*. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, p. 113-127.
- (20) SUNAT-SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADUANAS Y DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA. 2018 Exportaciones del producto camu-camu según sus principales presentaciones en \$2012–2017. Disponible en [<http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=prodmercvolu&pvalor=1920>], consultado en: 20/03/2018
- (21) VAIRO DOS SANTOS AC. *Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza*. 2 ed. rev. Niterói: EMATER-RJ, 1992, 16p.
- (22) VELAZCO-ADILSON A, CABRAL ACFB, FRANCO, SILVA L. *Manual de Horticultura Orgânica: do produtor ao consumidor*, 1ra Edição. Paranaguá, 2017. 97 p.
- (23) VELOSO CAC, BOTELHO SM, DE OLIVEIRA RF. *Amostragem de Solo para Análise Química*. Comunicado técnico. Ministerio da agropecuária y abastecimento, Belem, PA, 2004, 3p.
- (24) VIEGAS IJM, FRAÇÃO DAC, SILVA JF. *Camu-camuzeiro, nutrição, calagem e adubação*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 6p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica. 38).
- (25) ANTONIO LÓPEZ, WELDY ROMERO, VÍCTOR VARGAS EDGAR DÍAZ. Efecto de cinco niveles de nitrógeno en el rendimiento de *Myrciaria dubia* HBK MC vaugh, camu-camu arbustivo, en un entisol de Pucallpa. *IIAP: FOLIA AMAZÓNICA* 14 (2) – 2005 35p.
- (26) F. SOLLA-GULLÓN 1, R. RODRÍGUEZ-SOALLEIRO 1, A. MERINO. Evaluación del aporte de cenizas de madera como fertilizante de un suelo ácido mediante un ensayo en laboratorio. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* Vol. 16 (3), 2001



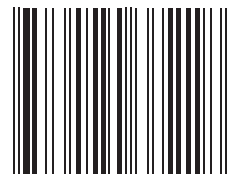


TÉCNICAS AGRONÓMICAS PRIORITARIAS DEL

# *camu-camu*

*(Myrciaria dubia)*

Tres manuales para el productor:  
poda-defoliación, control del gorgojo del fruto  
y fertilización orgánica



9 786124 372186