



# PRODUCCIÓN DEL ÁRBOL DE LA QUINA

(*Cinchona micrantha* R. y P.)









Franklin Fernandez  
Annick Huaccha  
Lenin Quiñones  
Alejandro Seminario  
Segundo Vaca

PRODUCCIÓN DEL ÁRBOL DE LA  
QUINA  
(*Cinchona micrantha* R. y P.)





Ingeniero Forestal y Ambiental, Magíster en Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenible en la Universidad Politécnica de Madrid-España. Experiencia en investigación en propagación e instalación en campo definitivo del árbol de la quina, silvicultura, cambio climático y técnicas de tratamiento de residuos orgánicos.



**Franklin Hitler  
Fernandez Zarate**



**Annick Estefany  
Huaccha Castillo**

Ingeniero Ambiental, Magíster en Gestión Ambiental en la Industria en la Universidad Politécnica de Valencia-España. Experiencia docente en la Universidad Nacional de Jaén, con investigación y publicaciones sobre el árbol de la quina, tratamiento de residuos sólidos y tecnología de la madera.

Licenciado en Matemáticas, Magíster en Ciencias de la Computación en la Universidad Bio Bio-Chile. Experiencia laboral y profesional en docencia universitaria en Chile y Perú. Actualmente docente de la Universidad Nacional de Jaén, con investigación en construcción y empleo de modelos matemáticos para Ingeniería y ciencias forestales-ambientales y, aplicación de la Inteligencia Artificial.



**Lenin Quiñones  
Huatangari**



**Alejandro  
Seminario Cunya**

Ingeniero Agrónomo, Maestro en Ciencias en Desarrollo y Medio Ambiente, Dr. en Gestión Ambiental y Recursos Naturales. Experiencia docente en la Universidad Nacional de Cajamarca y la Universidad Nacional Autónoma de Chota. Investigación en especies nativas de uso medicinal y cultivos andinos. Experiencia en manejo de germoplasma de raíces tuberosas y estudios de impacto ambiental.

Ingeniero Agrónomo, Magíster en Conservación de Recursos Forestales, Dr. en Gestión Ambiental y Recursos Naturales. Experiencia docente en la Universidad Nacional de Cajamarca y experto en el área de agroforestería, hidrología ambiental, restauración de áreas degradadas y conservación de bosques montanos, especialista en gestión de áreas naturales protegidas y propagación del árbol de la quina.



**Segundo Primitivo  
Vaca Marquina**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

## **COMISIÓN ORGANIZADORA**

Oscar Andrés Gamarra Torres  
Presidente

Abner Milán Barzola Cárdenas  
Vicepresidente Académico

Víctor Benjamín Carril Fernández  
Vicepresidente de Investigación









PRODUCCIÓN DEL ÁRBOL DE LA QUINA (*Cinchona micrantha* R. y P.)

Autores:

- © Franklin Hitler Fernandez Zarate
- © Annick Estefany Huaccha Castillo
- © Lenin Quiñones Huatangari
- © Alejandro Seminario Cunya
- © Segundo Primitivo Vaca Marquina

Edición de:

- © Universidad Nacional de Jaén. Fondo Editorial
- Dirección: Km. 24 de la carretera Jaén-San Ignacio, Cajamarca-Perú
- [www.unj.edu.pe](http://www.unj.edu.pe)

1ra. edición - abril 2022

Tiraje: 500 ejemplares

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2022-03398

ISBN: 978-612-48908-0-2

Se terminó de imprimir en abril de 2022 en:

Impresiones y Gigantografías UGAZ

Calle Tahuantinsuyo N° 931, Jaén



# Índice

	Pág.
PRESENTACIÓN.....	19
I. INTRODUCCIÓN.....	21
II. GENERALIDADES .....	23
2.1.Descripción del género <i>Cinchona</i> .....	23
2.2.Uso de la corteza de <i>Cinchona</i> .....	23
2.3.Condiciones edafoclimáticas.....	24
2.3.1. Clima .....	24
2.3.2. Fisiografía .....	24
2.3.3. Suelos .....	25
2.4.Características morfológicas de <i>C. micrantha</i> .....	25
2.5.Distribución geográfica.....	33
III. EXPERIENCIAS DE MANEJO DE <i>C. micrantha</i> R. y P. EN EL CENTRO POBLADO LA CASCARILLA .....	34
3.1.Colecta y procesamiento de las semillas ..	34
3.2.Prácticas en vivero.....	37
3.2.1. Germinación de semillas .....	37
3.2.2. Trasplante .....	41
3.2.3. Labores culturales .....	44
3.3.Instalación en campo definitivo.....	44
3.3.1. Preparación del terreno .....	44
3.3.2. Trazo .....	45

3.3.3. Siembra o plantación.....	45
3.4.Labores culturales en campo definitivo.....	48
3.4.1. Recalce.....	48
3.4.2. Control de malezas.....	48
3.4.3. Podas.....	48
IV. BIBLIOGRAFÍA.....	50

## Índice de figuras

	Pág.
Figura 1.- Árbol de <i>C. micrantha</i> .....	27
Figura 2.- Árbol de <i>C. micrantha</i> en sistema agroforestal .....	28
Figura 3.- Corteza externa e interna de <i>C. micrantha</i> .....	29
Figura 4.- Hojas de <i>C. micrantha</i> .....	29
Figura 5.- Estípulas de <i>C. micrantha</i> .....	30
Figura 6.- Flores de <i>C. micrantha</i> .....	30
Figura 7.- Cáliz de <i>C. micrantha</i> .....	31
Figura 8.- Biología reproductiva de <i>C. micrantha</i> . a) androceo, b) gineceo.....	32
Figura 9.- Frutos de <i>C. micrantha</i> .....	33
Figura 10.- Fenología reproductiva de <i>C. micrantha</i> .....	35
Figura 11.- Colecta de cápsulas de <i>C. micrantha</i> .....	36
Figura 12.- Proceso de secado de cápsulas y liberación de semillas de <i>C. micrantha</i> .....	36
Figura 13.- Cámara de subirrigación empleada para la germinación de <i>C. micrantha</i> .....	38
Figura 14.- Sustrato de bosque usado para la germinación de <i>C. micrantha</i> .....	39
Figura 15.- Almacigado de semillas de <i>C. micrantha</i> .....	39
Figura 16.- Germinación de <i>C. micrantha</i> .....	40

Figura 17.- Plántulas de <i>C. micrantha</i> , a) 30 días después de la siembra de semillas, b) 60 días después de la siembra .....	40
Figura 18.- Plántulas de <i>C. micrantha</i> listas para trasplante.....	41
Figura 19.- Plántula de <i>C. micrantha</i> con altura superior a 5 cm listas para trasplante .....	42
Figura 20.- Apertura de orificios en el sustrato para trasplante de plántulas de <i>C. micrantha</i> .....	43
Figura 21.- Trasplante de plántulas de <i>C. micrantha</i>	43
Figura 22.- Plantones de <i>C. micrantha</i> listos para ser llevados a campo definitivo.....	46
Figura 23.- Plantón de <i>C. micrantha</i> instalado en campo definitivo.....	47
Figura 24.- Árbol de <i>C. micrantha</i> podado por problemas fitosanitarios.....	49

## PRESENTACIÓN

**C**on motivo del Bicentenario de la Independencia del Perú y debido a que el escudo nacional considera en su estructura, al árbol de la quina; este tema resulta relevante en el ámbito científico y cultural.

Las situaciones generadas en el pasado, nos dejan como experiencias, lo valioso de la conservación y la necesidad de conocer las propiedades de algunas especies que contribuyen a la vida y a la salud de la población. Diversas especies vegetales forman parte de la medicina tradicional de pueblos indígenas, por ejemplo, las especies del género *Cinchona*, conocidas como árbol de la quina o cascarilla, contribuyen con importantes aportes a la ciencia médica mundial.

Las propiedades medicinales de esta especie permitieron el cuidado de la salud de miles de personas y, su uso generó una serie de investigaciones

en nuestro país y en diversas partes del mundo. Por otro lado, es importante resaltar que se tiene en proyección incluir a la quina en los programas de repoblamiento y recuperación de ecosistemas.

La publicación está orientada a dar a conocer la silvicultura de *Cinchona micrantha*, cuya información ha sido recopilada del trabajo que se viene desarrollando por más de 10 años en el Centro Poblado La Cascarilla, Jaén. En ese sentido, la lectura de este libro debe ser motivo de reflexión y decisión de seguir contribuyendo a la conservación de nuestro patrimonio natural.

*Víctor Benjamín Carril Fernandez*

## I. INTRODUCCIÓN

**D**ebido a la enorme riqueza de recursos vegetales, animales y culturales, el Perú es un país megadiverso (Fajardo et al., 2014), destacando la presencia de plantas con valor nutricional y medicinal (Oblitas et al., 2013). Este es el caso de la *C. micrantha*, cuya corteza contiene alrededor de 35 alcaloides diferentes (Kaprzak, 2013), entre los que destaca la quinina, quinidina, cinchonina y cinchonidina, que han sido los únicos agentes efectivos contra la malaria por más de tres siglos (Loayza-O et al., 2010).

*Cinchona micrantha* se usó durante siglos y su corteza fue exportada a todo el mundo, sin embargo, al 2022 no se cuenta con información detallada sobre el impacto de la extracción de corteza en las poblaciones de esta especie. El hábitat natural de *C. micrantha* está sufriendo daños por la agricultura migratoria (López, 2016; Huamán et al., 2019), esto

dificulta encontrar poblaciones de esta especie en los bosques peruanos (Buddenhagen et al., 2004).

Los árboles de *C. micrantha* que aún existen en su hábitat natural son los que quedaron después de la conversión del bosque en tierra cultivable (Zevallos, 1989), por lo que es importante comprender todos los aspectos silviculturales de la especie con el fin de desarrollar planes de manejo y conservación.

El manuscrito de producción de quina o cascarilla recoge una experiencia del centro poblado La Cascarilla, distrito de Jaén, y tiene como finalidad proveer información ilustrada sobre las técnicas silviculturales a seguir desde la colecta de semilla hasta el manejo en campo definitivo.

## II. GENERALIDADES

### 2.1. Descripción del género *Cinchona*

El género *Cinchona* conocida localmente como quina o cascarilla, pertenece a la familia Rubiaceae, y es uno de los más importantes dentro de esta familia, su área de distribución natural incluye el sur de Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia y los andes peruanos. Su porte va desde grandes árboles hasta pequeños arbustos. Varias especies de *Cinchona* son producto de hibridación entre especies del mismo género, siendo las más importantes en relación con el contenido de quinina: *C. pubescens*, *C. calisaya*, *C. humboldtiana*, *C. micrantha*, *C. nitida*, *C. officinalis*, *C. pitayensis*, *C. pedunculata*.

### 2.2. Uso de la corteza de *Cinchona*

La corteza de *Cinchona* se ha usado como medicina por siglos y está arraigado en el conocimiento tradicional (Williams, 2004; Senkoro et

al., 2014). Descrito por primera vez en Perú en 1630 como tratamiento efectivo para la malaria, la corteza de *Cinchona* es considerada como el remedio más influyente en la historia humana (Prendergast y Dolley, 2001).

## 2.3. Condiciones edafoclimáticas

### 2.3.1. Clima

El clima en el que prosperan las especies del género *Cinchona* corresponde principalmente a "ceja de selva", que generalmente es cálido y húmedo, con abundantes precipitaciones y nubosidad la mayor parte del año. La temperatura media oscila entre 6,5 °C y 24,9 °C y la precipitación anual varía entre de 790 y 1972 mm (Zevallos, 1989).

### 2.3.2. Fisiografía

El género *Cinchona* crece en dos tipos fisiográficos: el primero es ondulado, con pocas áreas de terreno llano, ya que se ubica principalmente en las laderas de los valles interandinos (San Ignacio, Jaén,

Cutervo, Chota, Huancabamba, Luya). El segundo es mayoritariamente escarpado, ya que forma el borde o cresta escarpada de los valles de Pomahuaca, Jaén, Sinchigual, Ferreñafe (Zevallos, 1989). También se le puede encontrar en laderas poco empinadas del distrito de Calquis, provincia de San Miguel.

### 2.3.3. Suelos

Las especies de *Cinchona* se encuentran en suelos aluviales y coluviales, de profundidad media a muy profunda, textura franca a franca arenosa, pH ácido a neutro. Entre los grupos edafogénicos tenemos: acrícoles, orticos, luvisoles, cambisoles (eutricos y distrícos), gleysoles, fluvisoles (de uso agrícola), kastonozens (Zevallos, 1989).

### 2.4. Características morfológicas de *C. micrantha*

*Cinchona micrantha* es una especie perennifolia, fuste cilíndrico, de 20 a 35 cm de diámetro, con ramificación simpodial, copa globosa irregular (Figura 1 y Figura 2). La corteza exterior es de

color marrón grisáceo a gris y la corteza interior es de color blanco. Se oxida al contacto con el oxígeno, secreta savia amarillenta y de sabor amargo (Figura 3).

Las hojas son simples y opuestas, de 7 a 14 cm de largo y 4 a 10 cm de ancho, ápice agudo, base obtusa o redonda (Figura 4), estípulas ovadas (Figura 5). La parte superior de la hoja es glabra o con escasa pubescencia. Las flores son hermafroditas, actinomorfas que pueden llegar a medir 3 cm de largo y se presentan en forma de panícula de hasta 40 cm de longitud (Figura 6). La corola es gamopétala de color blanco (Figura 7 y Figura 8). El fruto es una cápsula oblonga u oblongo-lanceolada (Figura 9).



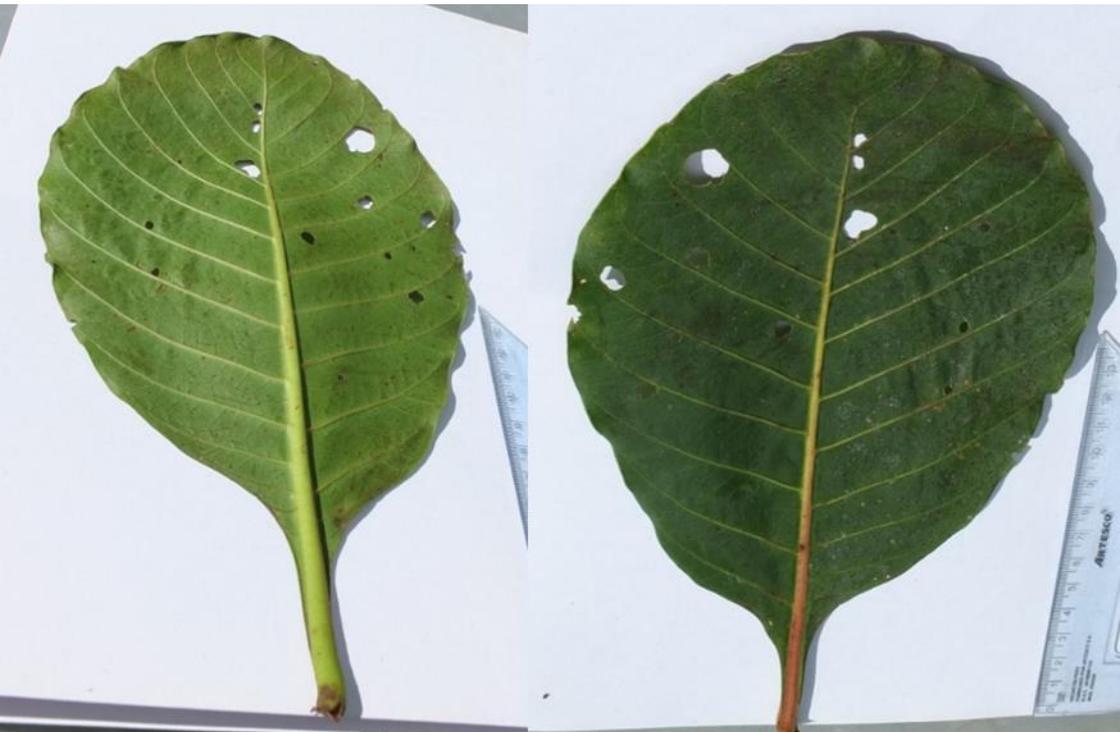
**Figura 1.-** Árbol de *C. micrantha*



**Figura 2.-** Árbol de *C. micrantha* en sistema agroforestal



**Figura 3.-** Corteza externa e interna de *C. micrantha*



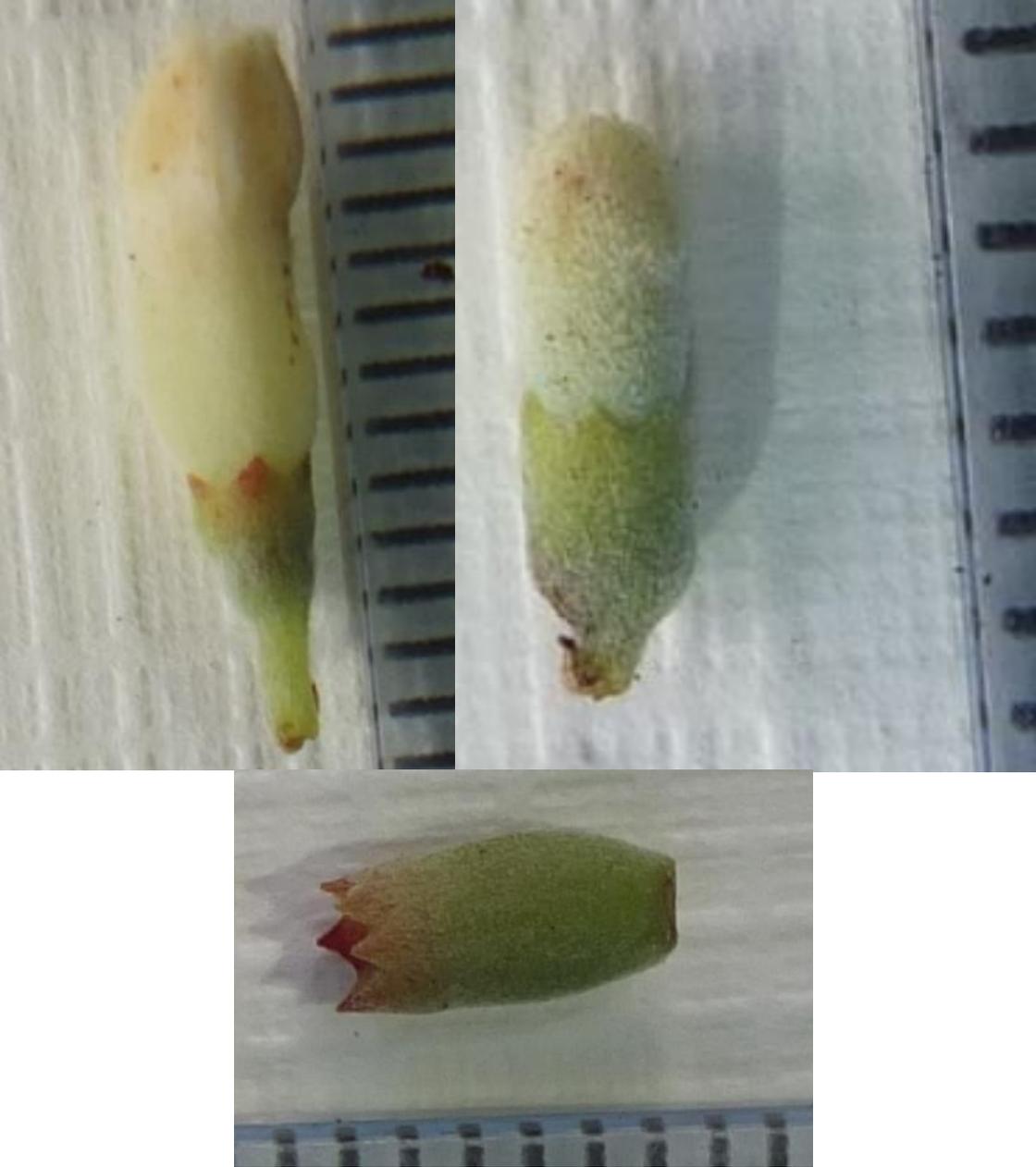
**Figura 4.-** Hojas de *C. micrantha*



**Figura 5.-** Estípulas de *C. micrantha*



**Figura 6.-** Flores de *C. micrantha*



**Figura 7.-** Cáliz de *C. micrantha*



a

**Figura 8.-**  
Biología reproductiva de *C. micrantha*. a) androceo, b) gineceo.



b



**Figura 9.-** Frutos de *C. micrantha*

## 2.5. Distribución geográfica

Zevallos (1989) afirma que la distribución de *C. micrantha* va desde Loja (Ecuador), Perú y el noroeste de Bolivia. En el Perú se distribuye a lo largo de las vertientes orientales de los Andes, desde los 300 a 3500 m.s.n.m. Esta especie se encuentra con más frecuencia en el departamento de Huánuco.

### III. EXPERIENCIAS DE MANEJO DE *C. micrantha* R. y P. EN EL CENTRO POBLADO LA CASCARILLA

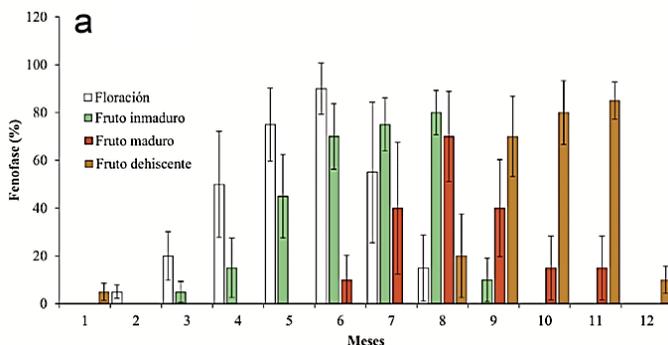
#### 3.1. Colecta y procesamiento de las semillas

Para asegurar la germinación de las semillas y el establecimiento de las plantaciones en campo definitivo, se debe identificar al árbol semillero, teniendo en cuenta su estado fitosanitario, la forma del fuste, la forma de la copa y maduración uniforme de los frutos. Una vez que se ha identificado al árbol padre, se monitorea para identificar la fecha en la cual éste se encuentre en floración y fructificación.

La fenología reproductiva de *C. micrantha* dura un año, desde la aparición de botones florales hasta la dehiscencia de las semillas. La floración va desde febrero hasta agosto, siendo junio el mes donde se aprecia mayor floración, los frutos maduros aparecen cuatro meses después de que brotaron las flores, agosto y setiembre son los meses en los que se

puede encontrar cápsulas ideales para colecta (Figura 10).

La colecta de los frutos se realiza cuando las cápsulas adquieren tonalidades rojizas (Figura 11), antes de que estén completamente secas, en campo se las empaqueta en papel periódico, se las transporta a un lugar seco bajo sombra y se esparcen uniformemente las cápsulas a fin de que se liberen las semillas (Figura 12), después de ello se realiza un tamizaje para obtener las mejores y luego se procede a realizar el almacigado (proceso de germinación de semillas), no se recomienda almacenar las semillas por más de un mes luego de que éstas se liberan de las cápsulas ya que su poder de germinación disminuye.



**Figura 10.-** Fenología reproductiva de *C. micrantha* (Fuente: Fernandez y Huaccha, 2022)



**Figura 11.-** Colecta de cápsulas de *C. micrantha*



**Figura 12.-** Proceso de secado de cápsulas y liberación de semillas de *C. micrantha*

## 3.2. Prácticas en vivero

### 3.2.1. Germinación de semillas

Para lograr porcentajes de germinación superiores al 90%, la germinación debe realizarse en cámaras de subirrigación. Esta infraestructura brinda condiciones de temperatura y humedad semejante a las existentes en condiciones de bosque húmedo.

Las dimensiones de la cámara de subirrigación suelen ser de 0,5 m de ancho; 0,5 m de alto y 1,0 m de largo, o bien pueden ser de mayor tamaño, eso va a depender de la cantidad de plántulas que se desee obtener (Figura 13). En la parte inferior de la cámara de subirrigación se coloca grava y sobre ésta se coloca sustrato de bosque (Figura 14). Se procede a desinfectar el sustrato con agua hervida y se deja actuar por tres días para una desinfección más efectiva a través del proceso de solarización.

Posterior a ello, se humedece el sustrato a capacidad de campo y se procede a sembrar las semillas de *C. micrantha*, este proceso se realiza al

voleo usando 2 gramos de semillas/m<sup>2</sup>, evitando cubrir las semillas con sustrato (Figura 15). En el futuro, se aplicarán riegos con un nebulizador para hidratar uniformemente las semillas; los riegos se aplicarán una vez al día a razón de 0,3 litros/m<sup>2</sup>. Finalmente se cubre la cámara de subirrigación con malla raschel cuyo porcentaje de sombra sea superior al 85%. Luego de 18 días las semillas de *C. micrantha* empiezan a germinar.



**Figura 13.-** Cámara de subirrigación empleada para la germinación de *C. micrantha*



**Figura 14.-** Sustrato de bosque usado para la germinación de *C. micrantha*



**Figura 15.-** Almacigado de semillas de *C. micrantha*



**Figura 16.-** Germinación de *C. micrantha*



**Figura 17.-** Plántulas de *C. micrantha*, a) 30 días después de la siembra de semillas, b) 60 días después de la siembra



**Figura 18.-** Plántulas de *C. micrantha* listas para trasplante

### **3.2.2. Trasplante**

Este proceso se realiza cuando las plántulas de *C. micrantha* alcanzan los 5 cm de altura, esto sucede luego de 4 meses de realizada la germinación (Figura 19). Se debe usar bolsas de 5 x 7 pulgadas, el sustrato debe ser franco arenoso y se puede enriquecer con micorrizas (Figura 20 y Figura 21). Se recomienda realizar el trasplante a partir de las 4 pm a fin de reducir los efectos de deshidratación provocados por la radiación solar. La tasa de mortandad puede llegar hasta un 50% si no se brinda condiciones de humedad y temperatura.



**Figura 19.-** Plántula de *C. micrantha* con altura superior a 5 cm listas para trasplante



**Figura 20.-** Apertura de orificios en el sustrato para trasplante de plántulas de *C. micrantha*



**Figura 21.-** Trasplante de plántulas de *C. micrantha*

### 3.2.3. Labores culturales

Las labores que se desarrollan en vivero son: eliminación de malezas (se realiza de forma manual) y riego (se realiza de acuerdo con la necesidad de los plántones de *C. micrantha*).

## 3.3. Instalación en campo definitivo

### 3.3.1. Preparación del terreno

La preparación del área para la instalación de plantaciones de *C. micrantha* es semejante a la que se lleva a cabo para la mayoría de especies forestales. Se recomienda evitar la quema de los troncos y tocones en campo, ya que la especie muestra dificultades de crecimiento al instalarse en suelos que han sido expuestos al fuego. Las plantas, especialmente las obtenidas de semillas, están propensas a diversas enfermedades que afectan al sistema radicular, por ejemplo, pudrición blanca de la raíz (*Armillaria* sp.), pudrición gris (*Rosellinia arcuata* Petch.), chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani* Kuhn) y pudrición del cuello de la raíz (*Phytophthora* sp.).

Los hoyos para la plantación se deben realizar de 50 x 50 x 50 cm y se llenan con la mejor tierra superficial disponible o se debe transportar sustrato de bosque donde existen árboles de *Cinchona*. Por lo general el hoyado se realiza un mes antes de la plantación de *Cinchona* para permitir que el sol y la lluvia beneficien el suelo.

### 3.3.2. Trazo

La distancia de plantación depende del sistema con el que se desee sembrar, por ejemplo, para instalar macizos forestales se recomienda plantar a una distancia de 3 x 3 m; mientras que si se piensa instalar mediante sistemas agroforestales lo ideal sería sembrar a 6 x 6 m y en cercos se recomienda sembrar a una distancia de 3 x 3 m.

### 3.3.3. Siembra o plantación

Las plantas de *C. micrantha* son instaladas en campo definitivo cuando: tienen 1 año y sobrepasan los 15 cm de altura, están en perfecto

estado fitosanitario y, cuando se asegure que el tallo esté lignificado (Figura 22).

Se puede trasplantar en cualquier época del año, siempre que el suelo esté suficientemente húmedo (Figura 23). En zonas en las que cuenten con estaciones húmedas y secas bien marcadas, se recomienda plantar árboles al comienzo de la estación húmeda.



**Figura 22.-** Plantones de *C. micrantha* listos para ser llevados a campo definitivo



**Figura 23.-** Plantón de *C. micrantha* instalado en campo definitivo

## 3.4. Labores culturales en campo definitivo

### 3.4.1. Recalce

Se deben realizar monitoreos mensuales luego de que las plantaciones se instalen en campo definitivo, y de acuerdo con la mortandad de las plantas ir reponiéndolas a través del recalce, la tasa de mortandad en esta etapa puede llegar hasta un 40%.

### 3.4.2. Control de malezas

Las malezas deben ser controladas en los 3 primeros años de instalado en campo definitivo ya que es una especie de lento crecimiento, la técnica a aplicar es el deshierbe al plateo con un diámetro mínimo de 50 cm alrededor de la planta de *C. micrantha*.

### 3.4.3. Podas

Desde la instalación en campo definitivo las plantas de *C. micrantha* necesitarán podas ocasionales ya sean podas sanitarias o de formación, esto va a

facilitar el desarrollo de la corteza en el tallo, esencial para alcanzar tasas altas de rendimiento (Figura 24).



**Figura 24.-** Árbol de *C. micrantha* podado por problemas fitosanitarios

## IV. BIBLIOGRAFÍA

- Buddenhagen, C.E., Renteria, J.L., Gardener, M., Wilkinson, S.R., Soria, M., Yáñez, P., Tye, A. Valle, R. (2004). The Control of a Highly Invasive Tree *Cinchona pubescens* in Galapagos1. Weed Technology 18(sp1): 1194-1202. [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2004\)018\[1194:TCOAH\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2004)018[1194:TCOAH]2.0.CO;2)
- Fajardo, J., Lessmann, J., Bonaccorso, E., Devenish, C., Muñoz, J. (2014). Combined use of systematic conservation planning, species distribution modelling, and connectivity analysis reveals severe conservation gaps in a megadiverse country (Peru). PLoS ONE. 9(12): e114367. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114367>
- Fernandez, F.H., Huaccha, A.E. (2021). Fenología vegetativa y reproductiva de *Cinchona micrantha* (Rubiaceae) en un bosque húmedo de Jaén, Perú. Caldasia, 44(3). doi: <https://doi.org/10.15446/caldasias.v44n3.88298>
- Huamán, L., Albán, J., Chilquillo, E. (2019). Aspectos taxonómicos y avances en el conocimiento del

estado actual del árbol de la Quina (*Cinchona officinalis* L.) en el Norte de Perú. *Ecología Aplicada* 18(2): 145-153.  
<http://dx.doi.org/10.21704/rea.v18i2.1333>

Kaprzak, K.M. (2013). Chemistry and biology of *Cinchona* alkaloids. Ramawat, K.G; Mérillon, J.M. (Eds.), *Natural Products: Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2013), pp. 605-641

Loayza-O, K., de Oliveira, B.H., Córdor, C.E., Reyna, P.V. (2010). Estudio químico de los tallos de *Cinchona pubescens*. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 75(1), 54-63.

López, N. (2016). Evaluación del paisaje y recursos escénicos después de 350 años de explotación de la “casarilla”, *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae) en el sector Cajanuma- Rumishitana, Ecuador. *Arnaldoa*. 23(2): 461-474. doi: <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.232.23205>

Oblitas, G., Hernández-Córdova, G., Chiclla, A., Antich-Barrientos, M., Ccorihumán-Cusitito, L., Romani, F. (2013). Empleo de plantas medicinales en usuarios de dos hospitales referenciales del

Cusco, Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 30(1):64–68. doi: <https://doi.org/10.1590/S1726-46342013000100013>

Prendergast, H.D.V., Dolley, D. (2001). Jesuits' bark (*Cinchona* [Rubiaceae]) and other medicines. Economic Botany. 55 (2001), 3-6. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02864540>

Senkoro, A.M., Barbosa, F.M., Moiane, S.F., Albano, G., de Barros, A.I.R. (2014). Bark Stripping from forest tree species in Madjadjane, Southern Mozambique: medicinal uses and implications for conservation. Natural Resources, 2014.

Williams, V.L. (2004). Trade and socio-economic value of forest and woodland resources within the medicinal plant market in Johannesburg. Indigenous forests and woodlands in South Africa: policy, people and practice. University of KwaZulu-Natal Press, Pietermaritzburg, 439-472.

Zevallos, P.A. (1989). Taxonomía, distribución geográfica y estatus del género *Cinchona* en el Perú. Lima, Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales - Biblioteca Institucional.



PRODUCCIÓN DEL ÁRBOL DE LA  
QUINA  
(*Cinchona micrantha* R. y P.)



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE JAÉN



ISBN: 978-612-48908-0-2



9 786124 890802