



# Cultivo de Metohuayo

*Caryodendron orinocense* Karst.

**MANUAL**

## Manual Cultivo de Metohuayo | 2010

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP

Autores:

Agustin Gonzáles Coral

Guiuseppe Melecio Torres Reyna

Diseño:

Saúl Pinedo Flor

© 2010 - Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP

Av. Abelardo Quiñones km. 2.5

Iquitos - Perú

[www.iiap.org.pe](http://www.iiap.org.pe)



# Cultivo de Metohuayo

*Caryodendron orinocense* Karst.

**MANUAL**



# PRESENTACIÓN

El lento avance de la fruticultura nativa amazónica tiene entre muchas razones el aprovechamiento dentro sus hábitats naturales tal es el caso del aguaje, huasaí, camu camu entre otros, que no presta la sustentabilidad requerida para el aprovechamiento sustentable de la especie. Por otra parte existe limitada información de sistemas integrales de producción, donde se incluyen como componentes en sistemas agroforestales, siendo necesario trabajos sistemáticos que permita un mejor conocimiento del proceso productivo de la especie, que conlleve a procesos productivos adecuados al ecosistema amazónico e incluir nuevas especies de la biodiversidad a la economía regional, nacional y en el futuro incursionar en mercados internacionales.

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, pone a disposición de las instituciones, técnicos y público en general, una modesta contribución: Manual de producción de *Caryodendron orinocense* “metohuayo”, documento muy didáctico, de fácil manejo, esperando contribuir al desarrollo de la fruticultura nativa amazónica y el desarrollo socioeconómico del poblador amazónico.

LUIS E. CAMPOS BACA  
Presidente del IIAP



# CONTENIDO

1. Breve descripción de la especie.....	7
2. Condiciones de una planta madre o semillero.....	8
3. Condiciones de un fruto para proveer semilla.....	9
4. Manejo de frutos y semillas.....	10
5. Propagación.....	11
5.1. Propagación Sexual.....	12
5.1.1. Camas almacigueras.....	12
5.1.2. Siembra en bolsas de plástico.....	13
5.1.3. Repique.....	14
5.1.4. Manejo de viveros.....	15
5.1.5. El Tinglado.....	16
5.1.6. Selección de plantones.....	16
5.1.7. Riego.....	17
5.2. Propagación asexual.....	18
6. Siembra en campo definitivo.....	19
6.1. Preparación del terreno.....	19
6.1.1. Estaqueo.....	19
6.1.2. Poceado.....	20
6.2. Trasplante al campo definitivo.....	21
6.2.1. Monocultivo.....	21
6.2.2. Asociaciones.....	22
7. Evaluaciones y mantenimiento.....	23
7.1. Evaluación de prendimiento.....	23

7.2. Labores culturales.....	23
7.2.1. Abonamiento.....	23
7.2.2. Control de Malezas.....	24
7.2.3. Podas.....	24
7.2.4. Principales plagas.....	24
7.3. Evaluación de crecimiento.....	25
7.4. Fenología.....	26
8. Producción y Cosecha.....	27
9. Valor Nutricional.....	28
10. Perspectivas.....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

# Manual de cultivo de Metohuayo

## *Caryodendron orinocense* Karst.

**Nombre común** : Inchi, cacay, cacao maní, tacay (Colombia); palo de nuez, nogal, nuez de Barquisimeto (Venezuela); castanha do porco (Brasil); Metohuayo (Perú); ñambi (Ecuador).

**Nombre científico** : *Caryodendron orinocense* Karst.

**Familia** : Euphorbiaceae



# 1.

## Breve descripción de la especie

Árbol mediano a grande, puede alcanzar más de 20m de altura, corteza moteada.

La copa es redondeada a cónica. Hojas simples, alternas, elípticas a oblongas, de ápice mucronado, borde entero, glabras y con dos glándulas pequeñas en la base del limbo.

Flores unisexuales, pequeñas, de color verde amarillento, organizadas en espigas.

Fruto tipo cápsula trilocular, globosa de 6,5cm de largo, con tres nueces.



## 2. Condiciones de una planta madre o semillero

Las plantas madre de matohuayo deben ser aquellas que muestren características deseables como arquitectura de planta, buena producción de frutos por planta, contenido nutricional elevado.



### 3. Condiciones de un fruto para proveer semilla

Los frutos de metohuayo para semilla deben estar libres de daños físicos, plagas o enfermedades. La semilla no debe almacenarse por mucho tiempo, pues pierden viabilidad y vigor.



## 4. Manejo de frutos y semillas

Los frutos deben ser colectados inmediatamente después de haberse desprendido del árbol. En el medio natural los frutos no demoran en abrirse y exponen las semillas, que germinan rápidamente.

Para la siembra en viveros los frutos, aun frescos son muy resistentes, por lo que deben ser abiertos con la ayuda de un rompenueces o un martillo, procurando no romper las semillas.



## 5. Propagación

En el medio natural las semillas germinan rápidamente, una a dos semanas después de caer del árbol, es común encontrar semillas germinadas o plántulas en crecimiento alrededor del árbol.

Pierden rápidamente su viabilidad, pero puede conservarse hasta 30 días en un lugar aireado y fresco.





## 5.1. Propagación Sexual

### 5.1.1. Camas almacigueras

Las semillas son sembradas en una cama almaciguera, enterrándolas a 2 cm de profundidad, ya que tienen germinación epigea y pueden no germinar o romperse el hipocotilo al emerger del suelo.

La cama almaciguera puede variar dependiendo del número de semillas que se va a poner a germinar. Generalmente se utiliza una cama de 1.20 m de ancho por 5 m de largo. El

sustrato utilizada puede ser con material vegetal descompuesto (material vegetal descompuesto) mezclando con gallinaza y arena en una proporción 2:1:1 respectivamente.





### 5.1.2. Siembra en bolsas de plástico

También se puede sembrar directamente en bolsas de 2 Kg de capacidad, utilizando el mismo sustrato. Cuando las plantas hayan alcanzado los 40 cm o tienen más de 4 hojas verdaderas.





### 5.1.3. Repique

Se deben separar del almácigo plántulas malformadas, con signos o síntomas de enfermedades, se deben dejar solamente plántulas vigorosas. También se puede realizar el repique de regeneración natural a bolsas plásticas o camas almacigueras, llevando las plántulas con pan de tierra y cortando tres cuartas partes de cada hojita.







#### 5.1.4. Manejo de viveros

La misma inicia su germinación en promedio a los 15 días después de la siembra. Se recomienda la siembra de las semillas en bolsas. El crecimiento es rápido, y las plántulas alcanzan los 30 cm en dos meses y posteriormente ganan un metro de altura al año.





### 5.1.5. El Tinglado

Se recomienda mantener con sombra ligera los primeros tres a cuatro meses. La germinación es mayor al 90 %. Si las plántulas se mantienen con mucha sombra, estas se etiolan, son débiles y no producen muchas hojas verdaderas.

### 5.1.6. Selección de plantones

Los plantones que se llevaran a campo definitivo deben tener de cuatro a cinco meses, con más de cuatro hojas verdaderas, deben ser de tallito erecto, sin malformaciones en las raíces.





### 5.1.7. Riego

El vivero debe contar necesariamente con una fuente de agua cercana.

El agua a utilizar para el riego debe ser agua limpia, y en días soleados es preferible realizar esta actividad durante las primeras horas de la mañana o por las tardes con preferencia en las últimas horas.

Es recomendable realizar riegos por lo menos una vez cada tres días cuando hay poca ocurrencia de lluvias.





## 5.2. Propagación asexual

La propagación vegetativa por injerto, es por el método de púa terminal. El patrón, que es la misma especie, debe tener 60 cm de altura y 1 cm de diámetro en los primeros diez centímetros de la base del tallo, igual diámetro debe tener el injerto en la base de la vareta.

La propagación por estacas no tiene resultado satisfactorio, aun cuando son tratadas con hormonas de crecimiento AIB (Acido Indol Butírico), se obtiene formación de callo pero no emiten las raíces ó producen hojas que pronto mueren.

# 6.

## Siembra en campo definitivo

En medio natural el aguaje crece en áreas inundables ubicadas en las zonas más bajas de las cuencas, llamados aguajales. Sin embargo el aguaje se adapta muy bien a áreas bien drenadas y a otros ambientes con diferentes tipos de suelo que van desde arenosos con abundante materia orgánica hasta suelos arcillosos y pesados de moderado drenaje.

### 6.1. Preparación del terreno

Se recomienda sembrar en purmas de 5 a 10 años que haya acumulado suficiente materia orgánica, donde se realiza rozo, tumba, quema. Asimismo se recomienda sembrar simultáneamente con cultivos anuales.

#### 6.1.1. Estaqueo

Consiste en delimitar el área de siembra ubicando un jalón a cada 5 metros de distancia. Es referencia de donde se harán los hoyos para la siembra. Para esta actividad se requieren jalones de 2.0 ó 2.5 m de altura y 5 cm de diámetro. Es necesario contar con wincha, sogas, estacas, las que irán señalando el lugar donde se hará el hoyo.



### **6.1.2. Poceado**

Consiste en cavar hoyos de 30cm x 30cm x 30cm donde se procurará separar la tierra superficial de color más oscura de la tierra del fondo del hoyo. Es importante que las plantas en campo definitivo sean alineadas de tal forma que haya igual área de aprovechamiento de agua y nutrientes.

Al momento de realizar el hoyo, es preferible separar la tierra superficial (la parte más oscura) de la parte profunda. La parte profunda se mezcla uniformizando con abono orgánico (gallinaza o humus), que irá en la parte superior, y la capa superficial ira al fondo del hoyo.



## 6.2. Trasplante al campo definitivo

Los plantones pueden ser trasplantados a campo definitivo a los 4 o 5 meses. El metohuayo bajo cultivo es de porte medio y de lento crecimiento inicial, brindarle moderada sombra en su establecimiento, favorece su desarrollo. En la etapa productiva es heliófilo, aunque tolera sombra ligera. Se recomienda sembrar paralelamente especies de rápido crecimiento y de copa pequeña que le brinden sombra y que posteriormente en la etapa reproductiva no compitan por luz.

### 6.2.1. Monocultivo

Para disminuir la proporción de machos y hembras (3:1), se recomienda sembrar tres plantas por golpe con 3 metros de distancia a cada 10 metros, con la finalidad de obtener mayor número de plantas hembras en la plantación.

Posteriormente se podrán eliminar los machos para el aprovechamiento de la madera, siempre dejando un árbol macho por cada diez arboles hembras para favorecer la polinización.



### **6.2.2. Asociaciones**

Se recomienda el establecimiento de la plantación en parcelas con cultivos anuales o especies semiperennes, de manera que, luego de aprovechar las especies de corto periodo, se establezca una cobertura viva como centrocema o kudzu. El metohuayo es una especie de ciclo largo usada en sistemas agroforestales a una distancia entre plantas de 15 x 15 m; o como cultivo de plantación único a una distancia de 5 x 5 para un total de 400 árboles por hectárea. Por lo general, los árboles empiezan a fructificar cuando tienen 5 a 7 m de alto, más o menos al séptimo año. En el Centro de investigaciones Allpahuayo, se han observado que algunas plantas iniciaron la fructificación entre el cuarto y el quinto año.



# 7.

## Evaluaciones y mantenimiento

### 7.1. Evaluación de prendimiento

Esta actividad se realiza con el objetivo de contar las plantas prendidas a 15 días después del trasplante. Esto permitirá realizar el recalce de plantas muertas, esta actividad se debe realizar continuamente hasta uniformizar la plantación.

### 7.2. Labores culturales

#### 7.2.1. Abonamiento

Se recomienda instalar una cobertura después del aprovechamiento de las especies anuales o bianuales, el kudzu es la cobertura recomendada para brindar nitrógeno al suelo. El metohuayo muestra rápidamente síntomas de deficiencia de nitrógeno.

Asimismo se puede aplicar gallinaza durante los primeros años 2 Kg por planta cada seis meses.



### **7.2.2. Control de Malezas**

Se recomienda sembrar kudzu o centrosema tres meses antes de establecer la plantación o sembrar simultáneamente con las especies anuales y bianuales, de manera que se realiza deshierbo para ambos cultivos.

### **7.2.3. Podas**

Se recomienda podar las hojas secas que quedan colgadas y arrumarlas al pie de la planta como abono orgánico.

### **7.2.4. Principales plagas**

En la etapa inicial del crecimiento, la principal plaga es el curuhuinsi (*Atta* spp). En la etapa de desarrollo, la plaga más importante es el "gusano cachón" o *Panacea Panacea prola* de la familia *Nimphalidae*. La larva ocasiona la defoliación completa de la planta. El método de control que se recomienda aplicar es el mecánico (manualmente), cuando la plantación es pequeña.



En plantaciones con fines agroindustriales se controla con insecticida biológico a base de *Bacillus thuringiensis*, en dosis de 0,5 kg de i.a./Ha durante los primeros estadios larvales. Sin embargo, a los adultos de esta plaga, se le ha dado un aprovechamiento; criándolas en mariposarios comunales con fines ecoturísticos y de exportación.

Es importante mencionar la gran susceptibilidad del metohuayo al fuego. Un calentamiento del fuste puede ocasionar la muerte de la planta, por lo que deben tomarse las precauciones necesarias, para prevenir eventos de quema en las inmediaciones de la plantación.

### 7.3. Evaluación de crecimiento

Se deben realizar mediciones trimestralmente hasta el tercer año con la finalidad de llevar un control de la plantación. Luego de este periodo realizar observaciones cada seis meses. Esta evaluación permite hacer un seguimiento del desarrollo de plantas y control de plagas. Asimismo en la época de cosecha realizar el conteo de frutos por planta y la producción Kg de semillas por hectárea.



## 7.4. Fenología

A la floración, es necesario cortar los árboles masculinos, manteniendo la proporción de un árbol macho por cada 10 árboles hembras, para una eficiente polinización.

En la época de fructificación, es necesario mantener limpia el área de proyección de la copa del árbol, con la finalidad de facilitar la cosecha.

La fructificación se inicia a los 6 - 8 años de la plantación, demorando en algunos casos hasta 10 años y ocurre entre los meses de diciembre a febrero.



## 8. Producción y Cosecha

La producción inicial es baja, de algunos frutos el primer año, hasta 50 a 90 kg de cápsulas por árbol al décimo año, incrementándose la producción con el desarrollo de la copa. En condiciones naturales el promedio de producción es de 250 kg de cápsulas por árbol, obteniéndose producciones de hasta 800 kg. Es importante señalar la gran susceptibilidad del metohuayo al fuego, un calentamiento del tallo puede ocasionar la muerte de la planta; deben tomarse las precauciones necesarias para evitar las quemaduras en las inmediaciones de las plantaciones.

Se recomienda realizar deshierbos oportunos en los primeros años del establecimiento, abonamiento con residuos orgánicos de las cosechas de los cultivos de periodo corto. Cuando se haya instalado la cobertura viva, si es centrosema, se deben realizar plateos por lo menos cada dos o tres meses, si la cobertura es kudzu el plateo debe realizarse antes, debido al crecimiento rápido de esta leguminosa que puede llegar a cubrir las plantas pequeñas y afectar su normal crecimiento. En ambos casos se debe arrumar alrededor de las plantas, la biomasa de la cobertura después de cada plateo.



## 9. Valor Nutricional

Sus nueces son consideradas un producto alimenticio no convencional, consumidas por los campesinos de la región. Las semillas tienen un contenido de grasa de 30% (b.s.); después de su extracción, la torta remanente representa una buena fuente de proteína (18,40% b.s.) para consumo tanto humano como animal. El perfil de aminoácidos comparado con el patrón de la FAO/OMS indica que los aminoácidos limitantes son la lisina y la fenilalanina; el contenido de aminoácidos azufrados (4,75 g/ 100 g proteína) supera al patrón (2,5 g/100 g proteína) (ALFARO, M. et al, 2004)

Las semillas son perecibles. Las cápsulas en ambiente húmedo y templado, se enrancian rápidamente; igual ocurre con las semillas extraídas de las cápsulas y expuestas al medio ambiente. La conservación es factible por 30 días, en ambiente seco y dentro de la cápsula.

# 10.

## Perspectivas

El metohuayo o inchi es una de las especies nativas amazónicas que tiene uno de los mayores potenciales económicos en la región amazónica peruana, primordialmente porque presenta ventajas de adaptación a la ecología y suelos predominantes de la región.

El Metohuayo se aprovecha de diversas formas, ya que es una especie que produce alimento, aceite y madera.

Las almendras de los frutos maduros son comestibles, y tienen un sabor agradable parecido al maní. Se pueden consumir crudas, tostadas, fritas y hervidas con sal; acarameladas azucaradas, chocolatadas, molidas se utilizan en la preparación de bebidas y dulces (turrónes). Las poblaciones amazónicas aborígenes y mestizas extraen aceite comestible de las semillas, que tiene buen sabor y es empleado en la preparación de variados alimentos y como medicina.

En la industria alimenticia es de gran potencial la extracción de aceite rico en ácidos grasos poli-insaturados y la torta residual que es rica en aminoácidos esenciales. Por su parte, la testa del fruto es un buen combustible y tiene un alto poder calórico. La madera aserrada tiene uso en carpintería, también se utiliza como leña y en la producción de carbón.



El metohuayo supera en cantidad y calidad de aceite a especies tradicionales como la palma aceitera africana, el maní, la soya y el ajonjolí. La torta del metohuayo es rica en proteínas (45%), lo que le convierte en un potencial para la alimentación de animales silvestres (majas, sajino, venado) y domésticos (cerdos, peces)

Durante el desarrollo del cultivo se le debe dar prioridad a la selección de plantas de calidad superior y al mejoramiento genético para obtener caracteres deseables de productividad y de calidad de productos, precocidad y uniformidad productiva y resistencia a plagas.



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Díaz J, A., Ávila L. M. 2002. Sondeo del mercado mundial de Inchi (*Caryodendron orinocense*) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 16 pp

Martínez J. Guía para el Manejo y el Cultivo del "INCHI" *Caryodendron orinocense*. Convenio Andrés Bello. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. Bogotá, 1996

FLORES, P. S. 1997. Cultivo de frutales nativos amazónicos. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima. 307 p.

VÁSQUEZ, R. 1987. Semillas comestibles de especies silvestres de la Amazonía peruana. *Biota*, Vol. XIII, No. 94:46-51.

BRAKO, L. y J. L. ZARUCHI. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri, EE.UU. 1 286 p.

DELGADO, V. O. 1996. Estudio Germinativo de Quince (15) Especies de Frutales Amazónicos no Tradicionales. UNAP. Agronomía. Iquitos. Perú. 112 p.

- DUKE, J. A. y R. VASQUEZ. 1994 Amazonian ethnobotanical dictionary. CRC Press. Boca Raton, Florida. 215 p.
- FLORES, P. S. 1997. Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima. 307 p.
- MARTINEZ, S.J.B. 1970. El Inchi *Caryodendron orinocense* Karst. Oleaginosa nativa de América Tropical. Departamento de Fitotecnia, Facultad de Agronomía Universidad de Nariño. Pasto. Colombia. 52 p.
- ROMERO, R. 1991. Frutas silvestres de Colombia. 2a. ed. p. 105-106.
- VASQUEZ, M. R. 1996. Catálogo de los frutales comestibles de la amazonía peruana. In Press. 20 p.
- VASQUEZ, M. R. 1989. Plantas Útiles de la Amazonía Peruana. Mimiografiado. p. 162