



Crédito: Sociedade Chauá

« La recolección de semillas de alta calidad es fundamental para la producción de buenas plántulas para la restauración y la conservación »»,

Nogueira & Medeiros (2007).

Esta guía fue escrita por Pablo Hoffmann, Santiago Velazco y el equipo Chauá<sup>1</sup>, y traducida por Cynthia Gandeborn.



1. La Sociedade Chauá es una ONG que trabaja para la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad, en Paraná, Brasil: [www.chaua.org.br](http://www.chaua.org.br).

## Introducción

Saber cuándo, dónde y cómo recolectar semillas de árboles silvestres es el primer paso hacia el almacenamiento de semillas de especies raras o amenazadas, o el cultivo de las mismas. Sin embargo, si no se siguen los procedimientos correctos o si estos están mal diseñados, el resultado puede ser la recolección de semillas de baja calidad o, peor aún, el daño a poblaciones de especies arbóreas en peligro de extinción. El objetivo de esta guía es proporcionar orientación sobre cómo recolectar semillas de alta calidad de especies raras o amenazadas de manera sustentable, con el fin de favorecer su conservación en el medio natural.

## ¿Para quién es esta guía?

Para quienes trabajan en organizaciones de conservación (ONG, departamentos forestales, administradores de áreas protegidas, jardines botánicos) o cualquier otra persona encargada de la restauración de especies arbóreas amenazadas. A pesar de no requerirse una formación especializada, es esencial que primero se practiquen las técnicas de recolección de semillas en taxones no amenazados antes de intentarlo con especies que sí lo están.

La Global Trees Campaign es una colaboración entre:



Esta guía fue producida por Fauna & Flora International, como contribución a la Global Trees Campaign

[www.globaltrees.org](http://www.globaltrees.org)  
[twitter.com/globaltrees](https://twitter.com/globaltrees)  
[www.facebook.com/globaltrees](https://www.facebook.com/globaltrees)

## Antes de comenzar

Antes de salir al campo, aconsejamos seguir nuestra guía paso a paso para contar con una buena preparación para saber cuándo, dónde y cómo recolectar las semillas de la especie objetivo.

### ETAPA 1: Averigua si alguien ha recolectado, o está recolectando, semillas de la especie objetivo

Los jardines botánicos o los bancos de semillas pueden constituir una fuente de semillas de la especie objetivo y reducen la necesidad de visitar valiosas poblaciones silvestres para recolectar sus semillas. La base de datos «PlantSearch» del Botanical Gardens Conservation International (BGCI) ([www.bgci.org/plantsearch](http://www.bgci.org/plantsearch)) contiene información acerca de qué jardines botánicos cultivan determinadas plantas. Sin embargo, cabe señalar que las colecciones *ex situ* suelen derivar de un pequeño número de individuos estrechamente relacionados. Por ello, si te propones utilizar semillas genéticamente representativas de la especie, es fundamental que conozcas su origen silvestre.

Averigua si otras personas están recolectando semillas de la misma especie objetivo para evitar la recolección excesiva. En lugar de aumentar la presión sobre las poblaciones silvestres, colabora con estas personas para garantizar una recolección sustentable.

### ETAPA 2: Conoce la especie por adelantado

Se deberá reunir toda la información existente sobre la especie objetivo y guardarla en un mismo lugar, con copias de seguridad guardadas en otra parte. Revisa la literatura publicada, los informes y la flora, visita los jardines botánicos o los herbarios, consulta a los especialistas o entrevista a las personas que residen en las áreas donde se encuentra la especie. Si el tiempo es limitado, al menos asegúrate de saber qué buscar (véase «problemas de identificación»), cuándo recolectar las semillas (véase «fenología») y dónde ir (véase «localización»).



#### PROBLEMAS DE IDENTIFICACIÓN

¿Qué características utilizarás para identificar la especie y cómo la distinguirás de otras especies estrechamente relacionadas? Para realizar visitas de recolección de semillas, también es importante saber **cómo identificar a la especie por sus flores, sus frutos y sus semillas** (en la página 3 ofrecemos imágenes correspondientes a estas etapas para una especie). Para obtener ayuda con la identificación, consulta a botánicos especializados en la familia de la planta pertinente o busca en floras (libros sobre las plantas de un área en particular).



#### FENOLOGÍA

¿Cuándo debes recolectar las semillas? Además de conocer la apariencia de las flores, los frutos y las semillas de la especie, debes saber **en qué época del año ocurre cada etapa de su reproducción** (estas varían según las diferentes especies). Utiliza esta información para desarrollar un calendario de recolección de semillas (véase un ejemplo en la página 3) que, en última instancia, servirá de orientación para elegir cuándo realizar la visita de recolección de semillas.



#### LOCALIZACIÓN

¿Dónde encontrar a la especie objetivo? Si la especie objetivo ha sido recientemente estudiada, es posible que sepas dónde encontrar árboles candidatos para la producción de semillas (conocidos como **árboles madre**). Sin embargo, si tal información no existe, es posible que tengas que realizar visitas de reconocimiento o estudio para comprender la distribución de la especie. Para obtener más orientación véase la [Guía GTC 1: «Cómo realizar un estudio en un área en busca de especies arbóreas amenazadas»](#).

### ETAPA 3: Desarrolla un calendario de recolección de semillas

Desarrolla un calendario de recolección de semillas en base a la investigación inicial a fin de planear las visitas al campo. Incluye información acerca de cuándo se espera que la especie (a) florezca, (b) produzca frutos inmaduros y (c) maduren dichos frutos (y estén listos para su recolección). Podría ser útil incluir notas sobre cómo identificar las flores y los frutos maduros o inmaduros en campo.

Especie	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Notas
Ye = Yemas; FI = Floración; In = Frutos inmaduros; M = Frutos maduros													
Especie 1		Ye	FI	FI	FI	In	M						Los frutos ennegrecen al madurar.
Especie 2	Ye	FI	FI			In	In	M					La temporada de lluvias provoca la fructificación.
Especie 3	Ye/ FI	FI	In	M			Ye	FI	In	M			Los frutos verdes se vuelven rojos al madurar.

Observa que la fenología de ciertas especies puede variar (a) de año a año o (b) entre poblaciones halladas en ubicaciones diferentes. Esto puede deberse a la fisiología de la misma especie o a fluctuaciones climáticas.

Por ello, es fundamental mejorar el nivel de precisión del calendario de recolección de semillas mediante el monitoreo de cambios actuales en la fenología de la especie objetivo durante las visitas de recolección. Para orientar las visitas futuras al campo sería útil tomar fotografías de los estados reproductivos diferentes y registrar la fecha en que se tomaron.

**Fotografías de diferentes etapas reproductivas de la *Cyphomandra diploconos*, un árbol pequeño del sur de Brasil.**



Flores en diferentes etapas de madurez



Flores con frutos muy jóvenes en la misma inflorescencia



Una sección transversal revela las diferencias entre los frutos maduros e inmaduros de esta especie. En este caso, la carne del fruto inmaduro es dura y blanca, con semillas subdesarrolladas



La carne de los frutos maduros de esta especie es jugosa y amarilla, con semillas totalmente desarrolladas, listas para su recolección

#### CONSEJO IMPORTANTE

Un calendario de recolección de semillas puede ser especialmente útil para ciertas especies. Se deben cosechar los árboles de *frutos dehiscentes* (frutos secos que se abren para liberar sus semillas) antes de que esparzan y desperdicien sus semillas lejos del árbol madre.

En el caso de especies de *frutos carnosos*, se deben cosechar sus frutos maduros antes de que sean depredados por los animales.

## ETAPA 4: Adquiere el equipo de campo

- GPS y baterías adicionales.
- Brújula y mapas topográficos.
- Cuadernos resistentes a la intemperie, lápices portaminas.
- Binoculares para identificar los árboles altos (ver las hojas, flores, frutos, etc. del dosel).
- Cámara para grabar las características de la planta – o equipo para la posterior identificación de las flores.
- Alimentos, agua, artículos personales y teléfono móvil.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Guía de campo o notas para la identificación.
- Equipo para trepar árboles (sogas, casco, arnés).
- Tijeras para podar árboles.
- Tijeras de podar.
- Cuerdas para lanzar y sacos con peso (para facilitar la caída de las semillas).
- Lona o baldes (para recoger las semillas que caen).
- Bolsas de malla (para colocar alrededor de las pistas de germen a la espera de la dispersión de semillas).
- Cesta de mimbre, bolsas de papel o contenedores que permitan el paso del aire (para el almacenamiento temporal de frutos y semillas).
- Caja térmica.

## ETAPA 5: Asegúrate de que el equipo cuente con las competencias adecuadas

- 1. Experiencia en la recolección de semillas:** Es esencial que se practiquen las técnicas de recolección de semillas en taxones no amenazados antes de intentarlo con las especies amenazadas. Si el equipo carece de suficiente experiencia, puede dañar los árboles individuales o causar la pérdida innecesaria de material de semillas y aumentar el riesgo de supervivencia de la especie.
- 2. Navegación:** La recolección de semillas implica navegar entre árboles en su hábitat natural. Al menos un miembro del equipo debe estar capacitado para:
  - (a) interpretar las características del paisaje a partir de un mapa topográfico;
  - (b) leer la latitud y la longitud aproximadas de un punto particular en el mapa;
  - (c) registrar la localización de árboles en el GPS o reubicar a un árbol ya registrado en el GPS.
- 3. Trepa de árboles:** Sólo debe hacerlo una persona entrenada y nunca sola, y siempre con alguien con capacitación en primeros auxilios. Proporcionamos referencias de orientación para la trepa de árboles en la página 8.
- 4. Capacitación en primeros auxilios y en salud y seguridad:** La recolección de semillas puede involucrar viajes a áreas remotas con terrenos difíciles y trepa de árboles. Es fundamental evaluar previamente los riesgos y tomar medidas para minimizarlos.
- 5 Identificación de plantas:** La identificación de la especie de interés es crucial. Aunque no requiera necesariamente de un botánico, al menos un miembro del equipo deberá estar familiarizado con la flora local y saber cómo identificar especies difíciles. Para obtener más orientación sobre identificación véase la sección «Cómo recolectar información botánica para la identificación de las plantas» de la [Guía GTC 2](#).

## En campo: selección de árboles madre para la recolección de semillas

Antes de comenzar con la recolección regular de semillas, podría ser útil realizar una visita de reconocimiento para marcar e identificar candidatos de árboles madre a los cuales regresar más tarde en el año. Es importante seleccionar árboles madre que: (1) constituyan una fuente fiable de suministro de semillas y (2) se encuentren en una serie de lugares diferentes para maximizar la diversidad genética de las semillas que se recolecte.

### (1) Características deseables en un árbol madre individual

- Reproductivamente maduro.
- Producir una fuente fiable de semillas.
- Demostrar características básicas representativas de la especie (por ejemplo, tamaño, estructura del dosel y follaje usuales).
- Fácilmente accesible por senderos o caminos para facilitar la recolección regular de semillas.

### (2) Maximización de la diversidad genética de las semillas recolectadas de los árboles madre

- Para cada especie, proponte recolectar semillas en distintas ubicaciones y de tantas poblaciones diferentes como los recursos lo permitan.
- Para cada población conocida, intenta recolectar semillas de 50 individuos, o menos, dependiendo de los recursos y el número de árboles sobrevivientes.
- En la medida de lo posible, recolecta de *árboles madre* que se encuentren al menos a 100 metros uno del otro, para evitar la endogamia.

La orientación de arriba representa una muestra ideal. En realidad, para las especies raras, es posible que sólo puedas identificar algunas poblaciones (o algunos individuos) para recolectar semillas. En estos casos, recolecta una proporción de semillas de cualquier individuo saludable que encuentres (aunque, para más orientación acerca de la recolección excesiva, véase la página 6).

## Mantenimiento de registros del «árbol madre»

Una vez que hayas seleccionado los árboles madre, marca cada uno sin dañarlo y proporciónale un código individual. Para especies de madera valiosa, se deberán tomar referencias GPS precisas en lugar de marcar los árboles, para no atraer atención a los individuos y ponerlos en riesgo de ser talados. Para cada árbol madre, registra la siguiente información:

- Fecha de observación.
- Especie y familia.
- Área de origen y referencia GPS para su localización.
- Medidas aproximadas de la altura, el diámetro a la altura del pecho y el diámetro del dosel.
- Capa forestal (por ejemplo, sotobosque, dosel, emergente).

Estos datos representan información de referencia fundamental para cualquier semilla que recolectes en el futuro.

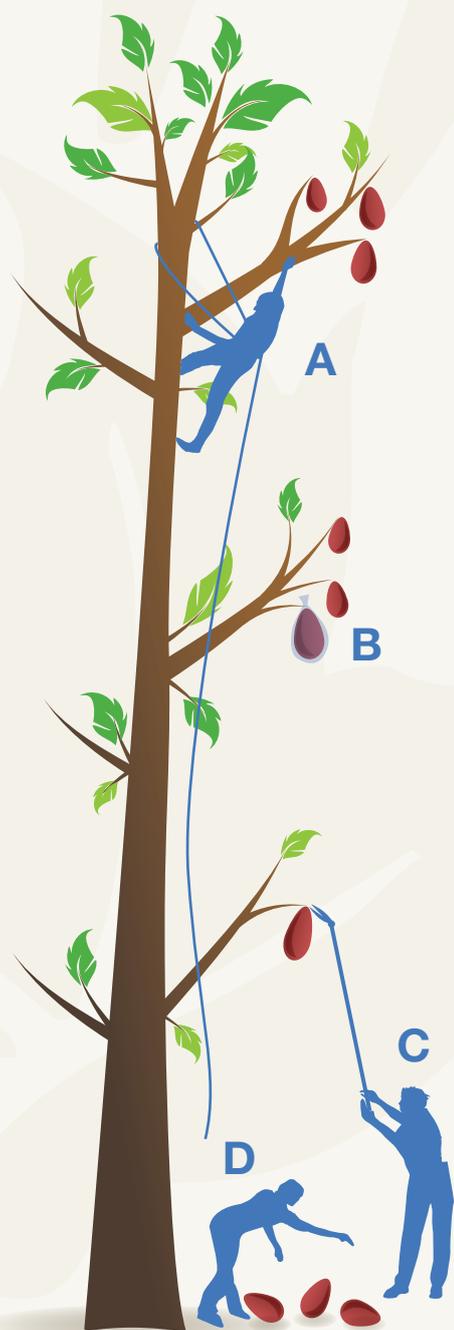
Pueden explicar las variables de las tasas de supervivencia entre plántulas (por ejemplo, algunos árboles madre pueden producir plántulas más saludables que otros) y también pueden orientar la elección de los lugares de plantación en el futuro (por ejemplo, puedes proponerte plantar plántulas en áreas de hábitat y procedencia similares a las del árbol madre).

## Métodos de recolección de semillas

La elección del método de recolección de semillas depende de la forma y la altura del árbol, las características del fruto, las condiciones del lugar y las competencias del equipo. A continuación, ofrecemos una breve introducción a cuatro métodos posibles. **Es esencial no perjudicar los árboles individuales al recolectar las semillas. Se debe tener cuidado de no dañar las semillas para evitar la pérdida innecesaria de material viable.**

CONSEJO  
IMPORTANTE

Evalúa la viabilidad de una pequeña muestra de semillas de cada árbol antes de continuar con la recolección. La recolección a gran escala de semillas no viables puede constituir un esfuerzo desperdiciado. Para obtener más orientación sobre técnicas disponibles para evaluar la viabilidad de las semillas véase la [Guía GTC 6](#).



**A** **La trepa de árboles** puede permitir una recolección más eficiente de semillas fuera del alcance de las herramientas de mango largo. También permite la selección más cuidadosa de frutos objetivo. Existe un número de técnicas diferentes de trepa de árboles disponibles, pero sólo debe llevarlas a cabo un trepador entrenado. Para obtener más orientación sobre técnicas de trepa de árboles véanse las referencias que proporcionamos en la página 8.

**B** **La colocación de bolsas de malla alrededor de las pistas de semilla germen** es una técnica útil para capturar las semillas de frutos dehiscentes que, de otro modo, se dispersarían lejos del árbol madre.

**C** **La poda de la semilla directamente del árbol** es una técnica efectiva para cuando las semillas se agrupan al final de las ramas. Esto requiere el uso de podadoras o tijeras para podar árboles, sujetas a una vara de metal o bambú. Este método puede causar cierto daño a las ramas y al follaje, por ello debe utilizarse con sumo cuidado para las especies raras.

**D** **La recolección de semillas del suelo** consiste en buscar en áreas bajo el árbol madre, después de una caída natural o inducida. Es lo más efectivo para especies que producen frutos grandes y pesados que caen al suelo sin abrirse o para semillas grandes esparcidas por el viento.

Las semillas recolectadas del suelo también pueden contener un número elevado de ejemplares dañados y pueden confundirse fácilmente con semillas de otra especie.

Es posible sacudir el tronco o las ramas para acelerar el proceso, con baldes o una lona colocados sobre el suelo para recoger las semillas que caigan. Se puede lanzar una soga con peso en un extremo entre las ramas, para agilizar la caída de frutos y semillas.

CONSEJO  
IMPORTANTE

No coseches frutos en exceso. El Millennium Seed Bank recomienda no cosechar más de un 20 % de los frutos maduros disponibles en cada árbol el día de recolección. La recolección excesiva de frutos afecta la regeneración natural de la especie y disminuye una fuente de alimentación para la fauna nativa.

## ¿Qué sigue?

Inmediatamente luego de la recolección, es importante limpiar los frutos y las semillas de hojas, ramitas y otros residuos, y almacenarlos en contenedores separados por cada árbol madre. Se deben etiquetar los contenedores con:

- Un código específico al árbol madre y la especie objetivo.
- Detalles del lugar de recolección.
- Fecha de recolección.

## Evita la pérdida de viabilidad de las semillas

Si planeas quedarte en campo durante mucho tiempo, deberás extraer las semillas de los frutos *in situ* para impedir el crecimiento de levadura en los frutos carnosos. Como ventaja adicional, esto reducirá el peso y el volumen de las bolsas y facilitará el manejo y el transporte de las semillas en campo. Si regresas del campo el mismo día, puedes procesar los frutos en el laboratorio o el vivero.

En la medida de lo posible, no permitas que las semillas tengan contacto directo con el suelo del bosque. Esto ayudará a minimizar su exposición a patógenos, hongos y otras plagas.

La humedad o la temperatura extremas durante la recolección y el transporte, pueden conducir a la pérdida de viabilidad en las semillas recolectadas. Puedes tomar medidas para evitar la exposición de las semillas a estas condiciones si:

- **Ventilas las semillas húmedas antes de colocarlas en los contenedores.**
- **No llenas los contenedores con semillas hasta el borde.**
- **Utilizas contenedores con buena ventilación. Considera el uso de cestas de mimbre u otros contenedores hechos de yute o malla de nailon.**
- **Nunca colocas los contenedores o las bolsas en grandes pilas.**
- **Colocas los contenedores en una caja térmica o en un lugar a la sombra fuera del alcance de los rayos directos del sol.**

### ¿Sabías?

Diferentes especies producen diferentes tipos de semillas que, en términos generales, se definen como ortodoxas o recalcitrantes. Las semillas recalcitrantes pierden viabilidad rápidamente y se las debe procesar casi de inmediato. Por otro lado, las semillas ortodoxas poseen alta capacidad de almacenamiento, aunque pueden perder viabilidad si no se las trata con cuidado.

## Qué hacer con las semillas recolectadas

Luego de transportar con cuidado las semillas y los frutos recolectados de regreso a la base deberás decidir cómo procesarlos. Si aún no lo has hecho, el primer paso será extraer las semillas de los frutos y limpiarlos de residuos.

Finalmente, deberás decidir qué proporción de semillas almacenarás y qué proporción prepararás inmediatamente para su germinación. Si se trata de semillas ortodoxas, o si la especie se halla mal representada en las colecciones *ex situ*, tiene sentido almacenar al menos un subconjunto de las semillas para garantizar un suministro a más largo plazo. Para obtener orientación adicional más detallada sobre cómo procesar las semillas recolectadas véase la [Guía GTC 6: «Cómo almacenar las semillas o prepararlas para su germinación»](#).

## Referencias seleccionadas y orientación adicional

A continuación ofrecemos referencias y orientación adicional acerca de algunos de los métodos descritos en esta guía.

### Orientación general sobre la recolección de semillas

Aguiar, I.B., Piña-Rodrigues, F.C.M. y Figliolia, M.B. (1993). *Sementes Florestais Tropicais*. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - Comitê Técnico de Sementes Florestais, p.349.

*Millennium Seedbank Project* – Technical Information Sheet 03 – Seed Collection Techniques. Disponible en: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_5a](http://bit.ly/gtc_ref_5a).

Nogueira, A. C y Medeiros, A. C. de S. (2007). *Coleta de Sementes florestais nativas*. Circular Técnica: número 144, PR, p.11. Disponible en: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_5a1](http://bit.ly/gtc_ref_5a1).

*USDA Forest Service's Wood Plant Manual* – Capítulo 3 – Seed Harvesting & Conditioning. Disponible en: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_5a2](http://bit.ly/gtc_ref_5a2).

### Orientación sobre técnicas para la trepa de árboles y la recolección de semillas

FAO Corporate Document Repository - Seed Collection. Disponible en: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_5b](http://bit.ly/gtc_ref_5b).

Tree Climbers International. Disponible en: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_5c](http://bit.ly/gtc_ref_5c).

### Orientación sobre planes de muestreo para la recolección de semillas

CPC – Center for Plant Conservation. (1991). *Genetic sampling guidelines for conservation collections of endangered plants*. En: Genetics and conservation of rare plants, editado por Falk, D.A. y Holsinger, K.E. New York: Oxford University Press.

Guerrant, E.O. Jr., Havens, K. y Maunder, M. (eds.) (2004). Revised genetic sampling guidelines for conservation collections of rare and endangered plants. En: *Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild*, editado por E.O. Guerrant Jr., Havens, K. y Maunder, M., pp.419 – 439. Washington D.C.: Island Press.

### Orientación sobre el mantenimiento de una colección ex situ

Farnsworth, E. J., Klionsky, S., Brumback, W. E. y Havens, K. (2006). *A set of simple decision matrices for prioritizing collection of rare plant species for ex situ conservation*. Biological Conservation, 128:1-12.

Oldfield, S. y Newton, A.C. (2012). *Integrated conservation of tree species by botanic gardens: a reference manual*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK. Disponible en: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_5d](http://bit.ly/gtc_ref_5d).

Para obtener más información, o para bajar otras guías de la serie, visita:

[www.globaltrees.org/resources/practical-guidance](http://www.globaltrees.org/resources/practical-guidance)

## Reconocimientos

Extendemos nuestro agradecimiento a Alex Summers (Cambridge University Botanic Garden), Dan Luscombe (Bedgebury National Pinetum) y Kirsty Shaw (Botanic Gardens Conservation International) por sus comentarios a este escrito.