



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**DG** Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**IIQB CECON**  
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Escuela de Biología  
Facultad de Ciencias  
Químicas y Farmacia  
USAC

ISBN: 978-9929-620-23-0



9 789929 162023 01

Fenología de diez especies potencialmente  
útiles para restaurar bosques nubosos del  
Altiplano Occidental de Guatemala

634.956  
R618

Rivas Romero, Javier Antípato coordinador  
Fenología de diez especies potencialmente útiles para restaurar bosques nubosos del Altiplano Occidental de Guatemala / coordinador Javier Antípato Rivas Romero y auxiliar de investigación II Jacob de Jesús Álvarez Requena.  
- - Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación, Unidad de Publicaciones y Divulgación, 2018.

28 páginas : ilustraciones ; 21 cm.

ISBN 978-9929-620-23-0

1. Bosques - Guatemala 2. Conservación de bosques  
3. Forestación 4. Floración de plantas I. coordinador Javier Antípato Rivas Romero II. Jacob de Jesús Álvarez Requena III. Título

#### **Universidad de San Carlos de Guatemala**

Dirección General de Investigación  
Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente

#### **Proyecto DIGI 4.8.63.2.02**

"Fenología Reproductiva de Árboles Potencialmente Útiles para Restaurar Bosques Nubosos"

#### **Equipo de trabajo:**

MSc. Javier Antípato Rivas Romero (Coordinador del proyecto)  
Br. Jacob de Jesús Álvarez Requena (Auxiliar de investigación II)

#### **Diseño y Diagramación:**

Br. Claudia Mariela Cano Salazar

#### **Con el apoyo de:**

Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas -IIQB-  
Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-  
Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala  
-USAC-

\*Foto de portada-contraportada por J. Alvarez

## AGRADECIMIENTO



A la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quienes, a través del Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente, financiaron ésta investigación (Proyecto DIGI 4.8.63.2.02-2017).

Al Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas -IIQB-, el Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-, y la Escuela de Biología de la USAC, por su aval a la investigación.

A la Municipalidad de Sibinal, San Marcos, en especial al Sr. Elfrido Pérez. A las alcaldías auxiliares y Comités Comunitarios de Desarrollo del caserío Las Pilas Frontera y de las aldeas Vega del Volcán y Chocabj, por permitir la realización del estudio en sus territorios.

A los monitores Vinicio Bravo, Otilio Bravo, Florencio López, Román Bartolón, y Rogelio Hernández, por el apoyo brindado durante los viajes de monitoreo.

Al Herbario AGUAT de la Facultad de Agronomía USAC, en especial al Ing. Agr. David Mendieta, por su apoyo en la determinación taxonómica de las especies estudiadas.

A la bióloga Héisel Arreola, por las sugerencias brindadas en la redacción del documento.



## PAVO DE CACHO

*Oreophasis derbianus*

Foto por J. Alvarez

# INDICE



Presentación.....	1
Restauración y bosques nubosos.....	3
Volcán Tacaná.....	4
Canoj.....	5
Cerecillo.....	7
Chims.....	9
Kanak.....	11
Laurel.....	13
Palo de Reina.....	15
Palo de Té.....	17
Palo Negro.....	19
Zacatzán.....	21
Zapuyul.....	23
Glosario.....	26
Agradecimientos.....	28



# PRESENTACIÓN



La fenología es la ciencia que se encarga de estudiar los cambios estacionales en los ciclos de vida de los organismos, y los factores bióticos y abióticos que regulan estos cambios.

El interés por conocer los patrones fenológicos de los organismos inició con los grupos cazadores-recolectores, quienes necesitaban saber los momentos y lugares donde las especies de su interés estarían presentes y/o producirían las estructuras que recolectaban. Fue hasta finales del siglo XX cuando el interés científico se hizo más evidente, principalmente por los efectos que el cambio climático puede tener en los ciclos de vida de los organismos.



Sin embargo, estos estudios se han realizado mayormente en latitudes medias, por lo que especialistas resaltan la necesidad de generar datos fenológicos de especies tropicales, en regiones y ecosistemas poco estudiados; entre estos ecosistemas resaltan los bosques nubosos, que son particularmente susceptibles al cambio climático.

Por lo anterior, es importante conocer los patrones fenológicos de las plantas, ya que pueden influir en las actividades, movimientos y reproducción de los animales; así también, permite planificar la colecta de semillas para programas de manejo y conservación forestal, entre otros.



**Fascículos:** Referente a una inflorescencia en la cual el eje acaba en una flor, al igual que sus ramificaciones laterales, todas muy cercanas entre sí.

**Fisiológico:** Relacionado a la fisiología (rama de la biología que estudia los órganos de los seres vivos y su funcionamiento).

**Frugívoro:** Que se alimenta de frutos.

**Glabro:** Que no presenta pelos o estructuras similares.

**Haz/envés:** Haz se refiere a la cara externa ("superior") de la hoja, y envés se refiere a la cara interna ("inferior").

**Inflorescencia:** Grupo de flores estrechamente agrupadas en conjunto, en ocasiones pareciendo "una sola flor".

**Infusión:** Bebida agradable o medicinal que se prepara hirviendo o echando en agua muy caliente alguna parte vegetal (como hojas, flores, frutos, etc.) y dejándolas unos minutos en reposo.

**Insectívoro:** Que se alimenta de insectos.

**Lanceolado:** Con forma de punta de lanza.

**Morfología:** Se refiere a las estructuras y formas de un objeto.

**Panícula:** Tipo de inflorescencia compuesta, formada por un racimo cuyos ejes laterales se ramifican de nuevo en racimos o espigas.

**Oblongo:** Que es más largo que ancho, o que es más largo de lo que es habitual entre las cosas de su mismo tipo.

**Pecíolo:** Tronco de una hoja, que une la hoja con un nudo del tallo.

**Pubescente:** Que presenta pelos o estructuras similares.

**Tomento:** Tipo de pubescencia en la que se presenta una capa de pelillos cortos muy densos que cubren las estructuras.

**Siglas:**  
•Metros (m), centímetros (cm), milímetros (mm).  
•Metros sobre el nivel del mar (msnm).



# GLOSARIO



**Arilo:** Cobertura carnosa de ciertas semillas.

**Aserrado:** Que tiene un contorno dentado de forma semejante a una sierra.

**Cáliz:** Cubierta exterior de la flor formada por hojas duras, generalmente de color verde, por las que se une la flor al tallo.

**Capituliforme:** Con forma de capítulo (tipo de inflorescencia en el que varias flores se sitúan sobre un mismo pedúnculo ensanchado).

**Ciliado:** Que posee estructuras similares a cilios o pequeños pelos de corto tamaño.

**Coriáceo:** Que tiene el aspecto y/o tacto semejante al del cuero.

**Corimbo:** Tipo de inflorescencia abierta y racimosa, con ejes cortos y pedicelos largos.

**Crenado:** Tipo de margen de la hoja en el cual se presentan dientes redondeados.



**Dioico:** Se refiere a las plantas en las que las flores masculinas y femeninas están en diferente individuo, por tanto un planta de este tipo puede ser solamente “macho” o “hembra”. Lo contrario a este caso es monoico, cuando una planta presenta tanto flores masculinas como femeninas en el mismo individuo.

**Drupa:** Fruto con el exterior carnoso, coriáceo o fibroso, que rodea una sola semilla leñosa en su interior.

**Elipsoide:** Que tiene forma de elipse (forma geométrica que se asemeja a un círculo achatado o alargado).

**Endémico:** Propio de un lugar.

**Estambre:** Órgano de reproducción masculino de algunas flores que está formado por una antera y generalmente posee un filamento que la sostiene.

**Factores bióticos y abióticos:** Factores bióticos se refiere a aquellas causas dadas por seres vivos (como depredación), y los factores abióticos a las causas dadas por fenómenos naturales (como lluvia, radiación, sequía, entre otros).

A continuación se presentan los patrones fenológicos de diez especies de árboles del bosque nuboso del volcán Tacaná, municipio de Sibinal, departamento de San Marcos. Las especies estudiadas tienen características que las hacen de gran interés tanto en la conservación de los bosques como en la importancia cultural-económica que las mismas presentan para las poblaciones que habitan en la región y que hacen uso de las mismas.



Durante el estudio se seleccionaron 15 individuos de cada especie que tuvieran visible la copa. Durante un año, de abril de 2017 a marzo de 2018, cada 15 días se observó con binoculares las copas de los árboles y se registró si el individuo se encontraba en floración o fructificación.



En el manual se presenta el nombre común, el nombre científico y la familia a la que pertenece cada árbol. Se incluyen datos de distribución, altitud y hábitat en donde se puede localizar cada especie, algunas características morfológicas básicas y también características especiales, las cuales se refieren a usos o datos relevantes que la literatura reporta para cada una. Finalmente se muestran los periodos en que los árboles presentan flores abiertas (floración) y frutos maduros (fructificación). Adicionalmente se presentan fotografías de las flores y frutos de cada especie (y semillas cuando fue posible recolectarlas), todas ellas tomadas por el equipo de investigación.

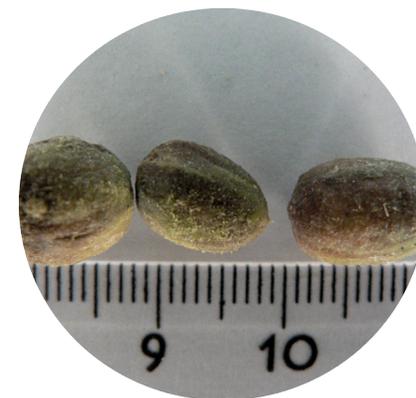
La información presentada en este manual permitirá mejorar el manejo de las especies seleccionadas y promover su uso en programas de restauración de bosques nubosos del Altiplano Occidental de Guatemala, contribuyendo con la Estrategia de Restauración del Paisaje Forestal diseñada para el país.



# RESTAURACIÓN Y BOSQUES NUBOSOS

La restauración ecológica comprende todas aquellas acciones que buscan devolver la composición, estructura y funcionalidad a áreas donde se ha perdido la cobertura vegetal. Deben utilizarse plantas nativas, es decir, especies que crecen naturalmente en las áreas afectadas.

Los bosques nubosos comprenden bosques donde abundan los helechos y plantas epífitas (plantas que crecen sobre otras plantas), donde la humedad atmosférica (neblina) es alta durante todo el año, por lo que son muy importantes en la captación de agua. Ocupan alrededor del 3% del territorio nacional y regularmente se les encuentra entre 1200 y 3000msnm.



## Fructificación

- Mediados de agosto a finales de febrero.

## Características especiales:

- Vulnerable a la extinción.
- Forma parte de la alimentación del pavo de cacho y del quetzal.
- Fibras de calidad regular para emplearse como pulpa de papel.
- Madera ampliamente utilizada.
- Adaptable a diferentes condiciones de luz, posee alto potencial para restauración.

# ZAPUYUL

*Cornus disciflora* DC.  
Familia Cornaceae.



**Distribución:** México, Guatemala, El Salvador,

Honduras, Costa Rica, y Panamá.

**Altitud:** Desde 2000 a 3000msnm.

**Hábitat:** Bosques húmedos y bosques nubosos de montaña, en menor medida bosques de ciprés o pino.

## Características morfológicas:

- Árbol de hasta 25m altura, tronco grueso (40cm de diámetro), corteza café claro a grisáceo, áspera o rugosa.
- Hojas lanceoladas de peciolo delgado, haz glabro y brillante, envés pálido y con pequeños pelos.
- Inflorescencias capituliformes, formando cabezas con 12-15 flores sésiles y usualmente 4 brácteas florales blancuzcas o verde-amarillentas.
- Frutos drupas moradas elipsoides (15mm de largo).

## Floración

- Mediados de diciembre a finales de febrero.



# VOLCÁN TACANÁ

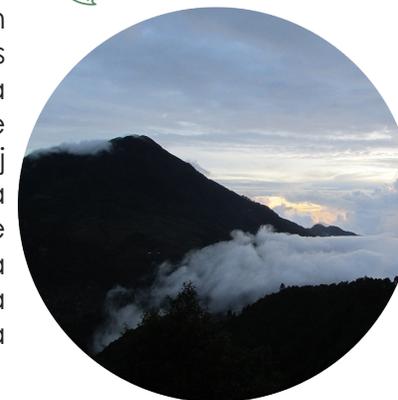


El Volcán Tacaná y su área de influencia en Guatemala abarcan 31.50Km<sup>2</sup>, de los cuales, el 29.7% (9.35Km<sup>2</sup>) corresponden a la Zona de Veda Definitiva. Altitudinalmente va desde los 2250msnm en la aldea Chocabj hasta los 4092.63msnm en la cumbre. La vegetación dominante por debajo de 2800msnm es del tipo nuboso, entre 2800 a 3100msnm se encuentra vegetación mixta y la parte superior del volcán es dominada por coníferas (pinos y pinabetes).

Sirve de límite entre México y Guatemala, siendo el segundo volcán más alto de Guatemala y de Centroamérica en general. Es uno de los 4 volcanes activos de Guatemala y una de las áreas importantes para la conservación de aves (IBAS) identificadas para el país. Entre las aves más carismáticas que se encuentran en el volcán están el pavo de cacho, el chipe cabeza rosada y el quetzal.

La temperatura media anual es de 13°C y la precipitación alcanza los 1700mm. La temporada seca va de noviembre a febrero y la lluviosa de mayo a octubre, mientras que marzo y abril son transitorios entre ambas temporadas.

Las poblaciones asentadas en sus faldas obtienen de los bosques variados recursos, como plantas medicinales y alimenticias, así como leña, madera y agua. Estos bosques, además de producir oxígeno, captan y almacenan carbono, con lo cual amortiguan el cambio climático.



# CANOJ

*Ocotea salvinii* Mez.  
Familia Lauraceae.



**Distribución:** Endémica para Chiapas (México) y Guatemala.

**Altitud:** Entre 1800 a 3200msnm, principalmente por arriba de 2500msnm.

**Hábitat:** Principalmente en bosques nubosos, tanto de hoja ancha como mixtos.

## Características morfológicas:

- Árbol de 15-20m de altura, con ramas fornidas y densas.
- Hojas sobre peciolo gruesos, láminas coriáceas, elípticas, verdes y glabras en la superficie, cubiertas de tomento ferruginoso muy denso en el envés.
- Inflorescencia en panículas con muchas flores blanco-amarillentas.
- Frutos ovales, grandes (3x2cm de largo y ancho), alcanzan madurez fisiológica aún verdes.



## Características especiales:

- Común en áreas con vegetación secundaria, por lo que puede utilizarse en las primeras etapas de restauración.
- Sus fibras son de buena calidad para ser empleadas como pulpa de papel.



## Floración

- Octubre a febrero.

## Fructificación

- Marzo a mediados de julio.



# ZACATZÁN

*Miconia glaberrima* Schlttdl. Naudin.  
Familia Melastomataceae.



**Distribución:** Sur de México hasta Panamá.

**Altitud:** Entre 900 a 2500msnm.

**Hábitat:** Bosques nubosos, bosques húmedos, bosques mixtos, y en ocasiones bosques de pino.

## Características morfológicas:

- Arbusto o árbol pequeño, dioico (hasta 10m de alto), glabro, de ramas delgadas.
- Hojas sobre peciolo largo, color verde seco a verde amarillento, elípticas a lanceoladas, venas internas ligeramente alzadas cerca de la base, margen entero a ligeramente ciliado-aserrado.
- Inflorescencias panículas piramidales con muchas flores blancas a rosadas.
- Frutos bayas globosas pequeñas (5mm de diámetro) blancas o teñidas de rosado a morado.



## Características especiales:

- Una de las especies más importantes en la alimentación del pavo de cacho y otras aves típicas de bosques nubosos.
- Árbol en peligro de extinción.
- Útil para enriquecer bosques perturbados y/o en las etapas avanzadas de regeneración y/o restauración.

## Floración

- Mediados de julio a mediados de diciembre.

## Fructificación

- Febrero a mayo.



# CERECILLO

*Prunus lundelliana* Standl.  
Familia Rosaceae.



**Distribución:** Endémica para Chiapas (México) y Guatemala.

**Altitud:** Entre 500 a 2000msnm.

**Hábitat:** Bosques nubosos mixtos de montaña.

## Características morfológicas:

- Arbusto o árbol pequeño (5-18m de altura), glabro.
- Hojas sobre peciolo delgado, láminas lanceoladas a elípticas-ovadas, color verde claro.
- Inflorescencia en racimos axilares, de pocas a muchas flores campanuladas y blancas.
- Frutos redondos, morados al madurar.

## Características especiales:

- Árbol en peligro de extinción.
- Sus frutos son consumidos por varias especies de aves.
- Tolerante a la sombra, pero intolerante a la sequía prolongada.
- Debe utilizarse para restaurar bosques florísticamente empobrecidos.



## Floración

- Mediados de julio a finales de octubre.

## Fructificación

- Marzo a abril.



# PALO NEGRO

*Prunus brachybotrya* Zucc.  
Familia Rosaceae.



**Distribución:** Endémica del sur de México y Guatemala.

**Altitud:** Entre 500 a 2700msnm.

**Hábitat:** Bosques nubosos.

## Características morfológicas:

- Árbol (9-12m) hasta 35m de alto, tronco 40cm de diámetro, corteza áspera.
- Hojas sobre peciolo irregulares, lanceoladas, margen entero, coriáceas.
- Flores en racimos solitarios de pocas flores, pétalos blanquecinos.
- Frutos globoso-alargados (1.5cm de diámetro) color negro.

## Características especiales:

- Vulnerable a la extinción.
- Se ha usado como árbol de sombra.
- Tiene potencial medio para usarse en programas de restauración.



## Floración

- Noviembre a febrero.

## Fructificación

- Mediados de marzo a finales de mayo.

# CHIMS

*Parathesis reflexa* Brandegees.  
Familia Myrsinaceae.



**Distribución:** Endémica para Chiapas (México) y Guatemala.

**Altitud:** 1300 a 3000msnm.

**Hábitat:** Bosques nubosos de barrancos y laderas de montaña.

## Características morfológicas:

- Arbusto o árbol pequeño (10m de altura), con ramas robustas que disminuyen su diámetro hacia las puntas, ligeramente tomentosas con pelos rojizos.
- Hojas pecioladas elípticas a lanceoladas, margen entero a crenado, membranosas, haz glabro y envés pálido y pubescente.
- Inflorescencias terminales de aspecto piramidal, con varios corimbos de 5-9 flores cada una, flores rosado-blancas.
- Frutos subglobosos tinto-morados (1 cm de diámetro) cuando maduros.



## Floración

- Finales de octubre a finales de enero.

## Fructificación

- Mediados de junio a mediados de octubre.

## Características especiales:

- Importante en la dieta de muchas aves, incluyendo al pavo de cacho.
- Especie vulnerable a la extinción.
- Utilizado como sombra para cultivos de café.
- Sus hojas se usan para preparar una bebida sustituto al café.
- Su dulce fruto es comestible.
- Crece rápido en áreas sin sombra, por lo que puede ser utilizado en las primeras etapas de restauración.



# PALO DE TÉ



*Hedyosmum mexicanum* C. Cordem.  
Familia Chloranthaceae.

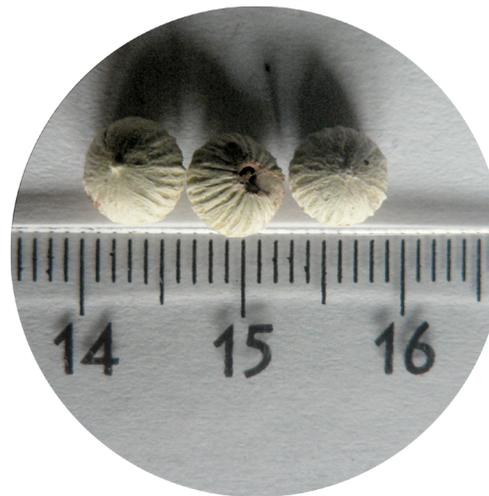
**Distribución:** Sur de México hacia Guatemala, Honduras, Costa Rica, y Panamá

**Altitud:** Desde 1200 a 2900msnm.

**Hábitat:** Bosques nubosos y mixtos de montaña, y en ocasiones en bosques de pino.

## Características morfológicas:

- Árbol dioico, hasta 20m de altura, tronco grueso.
- Hojas con peciolo largo, glabras y subcoriáceas, lanceoladas y de margen aserrado.
- Inflorescencias masculinas en espigas axilares o terminales, inflorescencias femeninas en cabezas densas y ovaladas (ambas inflorescencias cubiertas de muchas flores).
- Cabeza fructífera muy carnosa y jugosa, blancuzca-amarillenta al madurar.



## Características especiales:

- Varias aves se alimentan de sus frutos, incluyendo al pavo de cacho.
- Es común en bosques relativamente bien conservados, por lo que debería utilizarse para enriquecer áreas perturbadas.

## Floración

- Mediados de noviembre a finales de enero.

## Fructificación

- Octubre a finales de febrero.



# KANAK



*Chiranthodendron pentadactylon* Larreat.  
Familia Malvaceae.

**Distribución:** Endémica para México (Morelos, Michoacan, Oaxaca, Chiapas), y Guatemala.

**Altitud:** Desde 2000 a 3000msnm.

**Hábitat:** Típica de bosques nubosos, en ocasiones en campos o áreas rurales donde se ha eliminado el bosque.

## Características morfológicas:

- Árbol de 12-30m de altura (o más), tronco de 1-2m de diámetro.
- Hojas palmadas, peciolo largo y redondeado, haz glabro y verde, envés café tomentoso.
- Flores con el cáliz externo café-tomentoso y el interno rojo oscuro, columna del estambre del largo del cáliz cargando un ápice con 5 ramificaciones largas que asemejan una mano.
- El fruto es una cápsula oblonga-elipsoide (15cm de largo), dura y leñosa, con 5 lóbulos de ángulos estrechos y sin filo.
- Semillas con arilo naranja vistoso.



## Características especiales:

- Árbol muy vistoso que aparenta estar en floración durante todo el año, por lo que tiene potencial como planta ornamental.
- Se le utiliza como alimento para ganado.
- Crece bien en áreas perturbadas, por lo que puede utilizarse en áreas bajo esas condiciones.
- Al producir frutos todo el tiempo puede atraer frugívoros que potencialmente dispersen las semillas de otras especies.

## Floración

- Todo el año.

## Fructificación

- Todo el año.



# PALO DE REINA

*Fuchsia arborescens* Sims.  
Familia Onagraceae.



**Distribución:** Sur de México, Guatemala, Honduras, Costa Rica y Panamá.

**Altitud:** Entre 1300 a 2900msnm.

**Hábitat:** Bosques nubosos, bosques húmedos, bosques mixtos, y también a menudo en el borde del bosque en prados y matorrales.

## Características morfológicas:

- Arbusto o árbol pequeño (1.5-8m de alto), glabro, tronco corto y grueso, copa densa y redondeada.
- Hojas sobre peciolo delgado, oblongo-lanceoladas, pálidas en el envés.
- Flores rosa-morado (mayormente lila) que forman panículas terminales largas y densas.
- Frutos abundantes, subglobosos y pequeños (1cm de diámetro), color morado que se vuelven más oscuros al madurar.



## Características especiales:

- Especie monotípica (único representante del género).
- Se cree que tuvo relevancia religiosa en las poblaciones antiguas.
- De importancia comercial y cultural (sus hojas son usadas para envolver comidas, especialmente tamales).
- De importancia medicinal (reportes de infusiones de las flores usadas para tratar úlceras, oftalmia, dolores abdominales, hemorroides, y enfermedades del corazón).
- Sus flores atraen a aves que se alimentan de su néctar y en sus ramas es común observar aves insectívoras alimentándose, por lo que su uso ornamental en parques favorecería a las aves.
- Crece rápido y tolera la sombra.

## Floración

- Todo el año, pero principalmente de noviembre a mediados de abril.

## Fructificación

- Todo el año, pero principalmente de mediados de enero a finales de marzo, y de mediados de junio a inicios de noviembre.



# LAUREL

*Litsea glaucescens* Kunth.  
Familia Lauraceae.



**Distribución:** México, Guatemala, El Salvador y Honduras.

**Altitud:** Desde 1300 a 3500msnm.

**Hábitat:** Bosques nubosos húmedos o secos, laderas con maleza, y en bosques mixtos o de pino-encino.

## Características morfológicas:

- Arbusto o árbol pequeño (3-12m de alto), dioico, densamente ramificado.
- Hojas con peciolo delgados, coriáceas, lanceoladas, completamente glabras, lustrosas, verde fuerte en el haz y más claro en el envés.
- Inflorescencias axilares, solitarias o en fascículos, con varias flores amarillas o blanco-amarillentas.
- Fruto maduro globoso y pequeño (9mm), color morado oscuro a negro.



## Características especiales:

- Especie altamente vulnerable a la extinción (siendo su principal amenaza el aprovechamiento indiscriminado).
- De importancia comercial y cultural (hojas usadas para condimentar alimentos).
- De importancia medicinal (tradicionalmente la infusión de sus hojas se usa para tratar diarrea, vómitos, dolor de huesos, baños posparto, y cólicos; también para trastornos nerviosos como enojo, tristeza, nervios, susto, y depresión).

## Floración

- Mediados de febrero a mediados de mayo

## Fructificación

- Abril a mayo

