



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

Revisión taxonómica del género *Cladocolea* (Loranthaceae)  
para el estado de Guerrero

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIOLOGO

P R E S E N T A:

EMMANUEL MARTÍNEZ AMBRIZ



DIRECTOR DE TESIS:

M. en C. BEATRIZ GONZÁLEZ HIDALGO

2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Hoja de Datos del Jurado

### 1. Datos del alumno

Martínez  
Ambriz  
Emmanuel  
5656 0573  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Biología  
30426032-6

### 2. Datos del tutor

M. en C.  
Beatriz  
González  
Hidalgo

### 3. Datos del sinodal 1

Dra.  
Susana  
Valencia  
Avalos

### 4. Datos del sinodal 2

Dra.  
María Hilda  
Flores  
Olvera

### 5. Datos del sinodal 3

Dra.  
Raquel  
Galván  
Villanueva

### 6. Datos del sinodal 4

M. en C.  
Lucio  
Lozada  
Pérez

### 7. Datos del trabajo escrito

Revisión taxonómica del género  
*Cladocolea* (Loranthaceae) para el estado de Guerrero.  
74p.  
2014



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
Secretaría General  
División de Estudios Profesionales

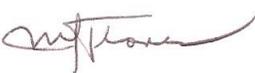
Votos Aprobatorios

**DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ**  
Director General  
Dirección General de Administración Escolar  
**Presente**

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

**Revisión taxonómica del género *Cladocolea* (Loranthaceae) para el estado de Guerrero**

realizado por **Martínez Ambriz Emmanuel** con número de cuenta **3-0426032-6** quien ha decidido titularse mediante la opción de tesis en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario	Dra. Susana Valencia Avalos	
Propietario	Dra. María Hilda Flores Olvera	
Propietario Tutora	M. en C. Beatriz González Hidalgo	
Suplente	Dra. Raquel Galván Villanueva	
Suplente	M. en C. Lucio Lozada Pérez	

**Atentamente**  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Ciudad Universitaria, D. F., a 03 de septiembre de 2014  
EL JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.  
MAG/MGM/mdm 

## **Dedicatoria**

Este trabajo lo dedico a todas aquellas personas que han compartido mi vida y han creído en mí, por lo que además de esta dedicatoria no me resta más que decirles: gracias a ustedes, lo logré.

## **Agradecimientos**

A mi asesora la M. en C. Beatriz González Hidalgo, por sus comentarios, consejos y paciencia durante la realización del presente trabajo, pero sobre todo por acercarme al mundo de la botánica, lo cual nunca dejaré de agradecerle.

A la Dra. Susana Valencia Ávalos, por permitirme acompañarla en diversas salidas de campo, durante las cuales se colectaron algunos de los ejemplares examinados en la presente tesis. Por sus enseñanzas, consejos y comentarios a lo largo de mi formación académica, pero sobre todo por darme la oportunidad de confiar en mí trabajo como botánico.

Al M. en C. Ramiro Cruz Durán, por las sugerencias, comentarios y discusiones a lo largo del presente trabajo, con el fin de facilitar el entendimiento de mi grupo de estudio, así como por las bromas y pláticas que amenizaban las horas de trabajo.

A la Dra. Martha Martínez Gordillo por los consejos y comentarios hechos para mejorar este escrito, así como por todas sus enseñanzas académicas, las cuales han sido de gran ayuda en mi formación profesional.

A mi comité revisor: Dra. Susana Valencia Avalos, Dra. María Hilda Flores Olvera, Dra. Raquel Galván Villanueva, M. en C. Lucio Lozada Pérez y M. en C. Beatriz González Hidalgo, por dedicar su tiempo para realizar las observaciones y correcciones al escrito.

A los curadores y personal de los herbarios: MEXU, FCME, ENCB y UAMIZ por las facilidades concedidas en la revisión de ejemplares.

Al M. en C. Jaime Jiménez por sus comentarios y observaciones a lo largo de mi formación académica, así como por brindarme la oportunidad de ingresar al Taller de Sistemática de Angiospermas.

A la M. en B. María Eugenia Muñoz Díaz de León por el apoyo brindado en el Taller de Biología de Plantas I y II, además de darme la oportunidad de realizar mi servicio social en su laboratorio.

A la M. en C. Itzi Fragoso Martínez por los consejos y comentarios hechos para facilitar el manejo y consulta de información en diversas bases de datos utilizadas en el presente trabajo, además de ser una amiga incondicional.

Al Biol. Saddam Morales Saldaña, por su ayuda, consejos y observaciones en la realización de los mapas para el presente trabajo y sobre todo por ser un excelente amigo.

A la Lic. en Artes Visuales Amanda V. Ortiz Garza y al Biol. Daniel D. Díaz Contreras, por realizar las ilustraciones de las especies descritas en la presente tesis.

A mi madre Martha Ambriz Ramírez y a mi padre Ignacio Martínez Vázquez, por enseñarme que los límites son imposiciones de uno mismo.

A mis hermanas Maribel y María Viridiana por impulsarme y ayudarme incondicionalmente.

A Jacqueline Vianney Soriano Benítez por todos estos años de amor, apoyo, alegría, discusiones y sacrificio, gracias por compartir un pedacito de tu vida conmigo.

A mis amigos: Juan Carlos Son Arias, Roberto C. López Granados, Franco Domínguez, Isaac Navarro Nieto, Daniel Uribe Peña, Antonio Carreón Mendoza, Santiago Ortiz López, Xironell Viguera, Luis Alberto Pérez García, Eric Navarro Nieto, Mónica Castro Cruz, Sara Albarrán Gutiérrez, Tania Fonseca Hernández, Iván Santander Rodea, Jesús Abraham Ortiz Othón, Irazú Sánchez Alcántara, Erika Pérez Mujica, Dulce Yehimi López Miranda, Aldo Domínguez de la Torre, Emmanuel Gómez Cantoya, Nataly Morales Galeana, Cynthia Peralta García, Ariadna Ibarra Morales, Víctor Pérez Guzmán, Ana Susana Estrada Márquez, Felipe de Jesús Eslava Silva, Ana Belén Adame González, Luis Alberto Flores Rocha, Alberto Romo Galicia, Amanda Ortiz Garza, Jorge Rojas Gutiérrez, Ricardo de Santiago Gómez, Rubí Bustamante García, Guyom Haya, Mari Cruz Reséndiz Flores, Brenda Yarani Fragoso, Julio César Pérez Jiménez, Oscar Márquez, Christian Tun, Daniel Toscano y Teresa Jiménez por brindarme su apoyo, alegría, locura, pasión, tiempo, ideas, afecto, discusiones, juegos, música pero sobre todo su amistad.

## Índice

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	1
3. Antecedentes del género <i>Cladocolea</i> .....	3
4. Distribución del género.....	6
5. Descripción del Área de Estudio.....	7
5.1 Fisiografía.....	7
5.2 Clima.....	8
5.3 Hidrografía.....	9
5.4 Vegetación.....	10
6. Objetivos.....	12
7. Método.....	13
8. Resultados y Discusión.....	15
8.1 Diversidad del género <i>Cladocolea</i> en el estado de Guerrero, México.....	15
8.2 Revisión Taxonómica para el género <i>Cladocolea</i> Tiegh.....	16
8.2.1 Descripción taxonómica del género <i>Cladocolea</i> .....	16
8.2.2 Clave para las especies de <i>Cladocolea</i> presentes en Guerrero.....	17
8.2.3 Descripción taxonómica de las especies de <i>Cladocolea</i> .....	20
8.2.4 Aspectos taxonómicos.....	55
8.3 Distribución.....	60
8.3.1 Distribución geográfica del género en el estado de Guerrero.....	60
8.3.2 Distribución y diversidad del género <i>Cladocolea</i> por tipos de vegetación...	64
8.3.3 Distribución altitudinal del género <i>Cladocolea</i> .....	67
8.4 Fenología del género <i>Cladocolea</i> en el estado de Guerrero.....	68
9. Conclusiones.....	69

10. Literatura Citada.....	71
----------------------------	----

## Índice de Figuras

Fig. 1 División fisiográfica, Guerrero.....	8
Fig. 2 Regiones y Cuencas Hidrológicas, Guerrero.....	10
Fig. 3 Distribución geográfica de <i>C. andrieuxii</i> y <i>C. coyuca</i> en Guerrero.....	21
Fig. 4 Distribución geográfica de <i>C. dimorpha</i> y <i>C. gracilis</i> en Guerrero.....	25
Fig. 5 <i>Cladocolea dimorpha</i> .....	26
Fig. 6 Distribución geográfica de <i>C. grahamii</i> y <i>C. hintonii</i> en Guerrero.....	30
Fig. 7 Distribución geográfica <i>C. inconspicua</i> y <i>C. inorna</i> en Guerrero.....	33
Fig. 8 Distribución geográfica de <i>C. loniceroides</i> y <i>C. mcvaughii</i> en Guerrero.....	37
Fig. 9 <i>Cladocolea loniceroides</i> .....	39
Fig. 10 <i>Cladocolea mcvaughii</i> .....	41
Fig. 11 <i>Cladocolea microphylla</i> .....	44
Fig. 12 Distribución geográfica de <i>C. microphylla</i> y <i>C. oligantha</i> en Guerrero.....	45
Fig. 13 Distribución geográfica <i>C. pedicellata</i> y <i>C. pringlei</i> en Guerrero.....	49
Fig. 14 Distribución geográfica <i>C. racemosa</i> y <i>C. stricta</i> en Guerrero.....	53
Fig. 15 Distribución del género <i>Cladocolea</i> en el estado de Guerrero.....	60
Fig. 16 Distribución del género <i>Cladocolea</i> por región fisiográfica.....	62
Fig. 17 Porcentaje de especies del género <i>Cladocolea</i> por tipo de vegetación.....	65
Fig. 18 Distribución altitudinal del género <i>Cladocolea</i> .....	67
Fig. 19 Fenología floral del género <i>Cladocolea</i> .....	68

## Índice de Cuadros

Cuadro 1. Lista de especies, endemismos a nivel nacional y estatal.....	15
Cuadro 2. Especies de <i>Cladocolea</i> ordenadas por grupos al interior del género.....	57
Cuadro 3. Comparación de las especies encontradas con estudios previamente realizados para el género.....	59
Cuadro 4. Presencia y distribución de las especies por tipo de vegetación.....	66

## **1. Resumen**

Se presenta un estudio taxonómico del género *Cladocolea* (Loranthaceae) en el estado de Guerrero. Se llevó a cabo mediante una revisión de los ejemplares depositados en los herbarios MEXU, ENCB, FCME y UAMIZ, así como de bibliografía especializada, bases de datos y los herbarios virtuales HUH, K y MO. Con la finalidad de obtener información sobre registros de distribución, fenología y vegetación. En el presente trabajo se reportan 16 especies de *Cladocolea* para el estado, lo cual lo convierte en el más diverso para el género en México, además se incluye una clave dicotómica para la determinación de especies y mapas de distribución para cada una. Se encontró que la mayoría de las especies se distribuyen en el bosque tropical caducifolio y en los bosques templados del estado, parasitando generalmente burseras y leguminosas en el caso del bosque tropical caducifolio y encinos para los bosques templados.

## **2. Introducción**

México es considerado como un país megadiverso, ya que ocupa los primeros lugares en cuanto a diversidad biológica, pues se estima que alberga alrededor de un 10% de la vida del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992). Esta megadiversidad que existe en el país, se debe a la combinación de factores como la gran superficie territorial, el relieve, la diversidad geográfica y su carácter de región transicional entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, permitiendo la confluencia de flora y fauna de origen austral y boreal, así como la presencia de un alto número de endemismos (Rzedowski, 2006).

Se ha estimado que la diversidad de la flora mexicana está representada por 53 ordenes, 247 familias, 2,685 géneros y 21,841 especies, considerándose que alrededor de un 50.4% de las especies de angiospermas de México son endémicas (Villaseñor, 2014). Entre los estados más importantes en cuanto a diversidad florística se refiere, se encuentran: Oaxaca con aproximadamente 9000 especies, Chiapas con 8248, Veracruz estimada en 8000 y Guerrero calculada en

7000, aunque la riqueza florística en este último estado no ha sido completamente estudiada, presenta un considerable número de endemismos y regiones como la Cuenca del Balsas y el Cañón del Zopilote, las cuales son reconocidas como centros de diversidad florística (Neyra y Durand, 1998).

Dentro de la diversidad florística existente en nuestro país las dicotiledóneas ocupan cerca del 75% (Villaseñor, 2003), dentro de este grupo se encuentra la familia Loranthaceae, la cual se caracteriza por presentar plantas parásitas y hemiparásitas (Kuijt, 1969). En México, la familia Loranthaceae incluye 6 géneros y 106–200 especies, entre los géneros reportados para el país se encuentra *Cladocolea*, el cual es un género exclusivamente americano (Kuijt, 1975; Cid, 2006), dicho género está compuesto por 30 especies, de las cuales 20 son endémicas de México (Kuijt, 1975, 1980; Alvarado y Saavedra, 2005; Cid, 2006). Sin embargo, The Plant List reporta 35 especies descritas hasta el presente año (<http://www.theplantlist.org>), para todo el género.

En cuanto al Estado de Guerrero, área de estudio propuesta para el presente trabajo, se tienen reportadas 8 especies pertenecientes al género *Cladocolea* (Gual, 1995; Peralta, 1995; Vargas y Pérez, 1996; Diego-Pérez *et al.*, 2001; Lozada *et al.*, 2003; Velázquez y Domínguez, 2003). Se eligió esta área de estudio debido a su gran diversidad florística y a su alto número de endemismos (Neyra y Durand, 1998), además de ser uno de los 13 estados de la República Mexicana que solo poseen un inventario parcial de su riqueza florística (Villaseñor, 2004).

Debido a su forma de vida hemiparásita, el género *Cladocolea* tiene importancia ecológica, pues aunque este tipo de plantas generalmente son un componente menor en diversos tipos de vegetación, tienen un impacto desproporcionado en la riqueza de especies de los ecosistemas que habitan (Wilson y Calvin, 2006), pues si bien solo usan a sus hospederos para extraer agua, causan gran daño a los árboles que parasitan, contribuyendo en gran medida a la muerte de estos debido a que los hace más susceptibles al ataque de otros agentes patógenos (Alvarado y Saavedra, 2005), siendo el origen de enfermedades importantes en los bosques.

En México las plantas hemiparásitas son la tercera causa de daño y generan pérdidas por más de dos millones de m<sup>3</sup> de madera al año (Alvarado *et al.*, 2009), por lo que también poseen una importancia económica al afectar los recursos maderables, debido a esto es importante conocer la diversidad existente de plantas hemiparásitas en nuestro país.

La finalidad de esta investigación es analizar la taxonomía del género, así como inventariar, describir y mapear la distribución de las especies del género *Cladocolea* del estado de Guerrero. Teniendo en cuenta que a través de este tipo de estudios se contribuye al conocimiento de las plantas hemiparásitas, lo que facilita futuros trabajos de investigación, en especial los de control para este tipo de plantas en los cuales aún hace falta profundizar en México.

### **3. Antecedentes del Género *Cladocolea***

Inicialmente *Cladocolea* fue descrita por Van Tieghem en 1895. En 1975, Kuijt retomó el género en su publicación *The Genus Cladocolea (Loranthaceae)*, en la cual realiza una revisión de éste, describiendo la mayoría de las especies conocidas hoy en día y delimitando taxonómicamente a *Cladocolea* de los géneros *Dendropemon*, *Oryctanthus*, *Phtirusa* y *Struthanthus* por la presencia de inflorescencias cimosas, sus flores laterales simples y la ausencia de bractéolas; y de *Ixocactus* por el tipo de grano de polen. Sin embargo, reconoce que existe una clara y estrecha relación taxonómica entre *Cladocolea* y *Struthanthus*.

Históricamente, se han publicado diversos estudios sobre este género, los cuales se mencionan a continuación:

Kuijt (1978), publica un listado de especies pertenecientes a la familia Loranthaceae y Viscaceae para Panamá, reportando una especie *Cladocolea oligantha*. Posteriormente, Rzedowski y Rzedowski (1979), en la *Flora Fanerogámica del Valle de México*, reportan dos especies: *C. diversifolia* y *C. loniceroides*.

Al inicio de la década de los 80's Kuijt (1980), describe una nueva especie para el género, *Cladocolea biflora* y propone dos correcciones mediante las cuales segrega *C. diversifolia* de *C. pedicellata*, e incluye en el género a *Phthirusa lenticellata* con la nueva combinación de *C. lenticellata*.

Años después Kuijt (1987a), describe una nueva especie, *Cladocolea primaria*. Posteriormente durante ese mismo año Kuijt (1987b), continuando con una serie de artículos en los cuales describe y propone correcciones para especies pertenecientes a la familia Loranthaceae, describe dos nuevas especies, *C. apiculata* y *C. coriacea*.

Al inicio de la década de los 90's Kuijt (1991a), realizó un estudio morfológico sobre la estructura de las inflorescencias en cinco de tres especies del género *Phthirusa*: *P. micrantha*, *P. myrsinites* y *P. sandwithii*. Mediante este estudio se observó que las inflorescencias de *P. micrantha* y *P. sandwithii* se caracterizan por presentar una flor terminal seguida de uno o dos pares de unidades ebracteoladas, así como inflorescencias determinadas, lo que llevo a la exclusión de ambas especies del género *Phthirusa* y a su inclusión en el género *Cladocolea* con las nuevas combinaciones *C. micrantha* y *C. sandwithii*. Más tarde durante ese mismo año Kuijt (1991b), describe dos nuevas especies de muérdagos para Colombia, las cuales presentan afinidades morfológicas con el género monotípico *Ixocactus* y las especies *Cladocolea clandestina*, *C. inconspicua* y *C. inorna*, por lo que decide reformular el género *Ixocactus*, en el cual incluye las dos nuevas especies descritas con las combinaciones *I. gracilis* e *I. rynchophyllus*, además de incluir las especies de *Cladocolea* antes mencionadas en el género *Ixocactus* con las nuevas combinaciones *I. clandestinus*, *I. inconspicuus* e *I. inornus*.

Un año más tarde Kuijt (1992), describe dos nuevas especies, *Cladocolea elliptica* y *C. racemosa*, las cuales no cumplen con alguna de las dos principales características diagnósticas del género, las inflorescencias determinadas y la presencia de bractéolas; por lo que considera necesario diferenciar entre los caracteres diagnósticos del género y los caracteres derivados que pueden

presentar algunas especies. Además en este trabajo menciona los cambios taxonómicos que se han hecho al género hasta este momento, como el cambio de algunas especies de *Cladocolea* a *Ixocactus* y la inclusión de especies de *Phthirusa* en *Cladocolea*.

Como parte del proyecto Flora del Bajío y regiones adyacentes Rodríguez y Espinosa (1996), reportan las especies: *Cladocolea coyucaae*, *C. gracilis*, *C. grahamii*, *C. inconspicua*, *C. inorna*, *C. Ioniceroides*, *C. microphylla*, *C. oligantha*, *C. pedicellata* y *C. pringlei* para el estado de Michoacán, colocándolo como el estado con mayor número de especies hasta ese momento.

Posteriormente Kuijt (2003), describe dos nuevas especies, *Cladocolea nítida* y *C. peruvensis*, además propone la inclusión de *Phthirusa alternifolia* en el género *Cladocolea* con la nueva combinación de *C. alternifolia*.

Un par de años después Alvarado y Saavedra (2005), realizaron una recopilación bibliográfica del género en México, reportando 19 especies para todo el país, incluyendo aspectos como la biología, distribución, impacto ambiental y manejo, debido a su hábito de hemiparasitismo. Además, realizan un estudio sobre podas controladas en *Salix bonplandiana* parasitados por *C. Ioniceroides*. Durante ese mismo año, Cházaro y colaboradores (2005), reportan por primera vez la especie *C. oligantha* para el estado de Veracruz y para toda la vertiente del Golfo de México, ya que solo se tenía reportada para la vertiente del Pacífico y el centro del País.

Como parte del proyecto Flora Mesoamericana Kuijt (2009a), publicó la descripción y clave genérica de la familia Loranthaceae, en la cual se incluye al género *Cladocolea* con cuatro especies. Posteriormente durante ese mismo año Kuijt (2009b), continuando con su serie de artículos sobre las familias Loranthaceae y Viscaceae, describe una especie nueva para el género, *Cladocolea rostrifolia* y reporta el registro de *C. alternifolia* en Brasil, especie que hasta este momento se creía extinta. Más tarde, Alvarado y colaboradores (2009),

realizan un estudio sobre la anatomía de la interacción entre *Salix bonplandiana* y *C. Ioniceroides*, el cual permite determinar que el sistema endofítico es un haustorio simple o primario en forma de cuña y que su penetración no provoca necrosis, pero si un desplazamiento de las células xilemáticas del hospedante, lo que modifica su fisiología.

Un par de años después Kuijt (2011), considera al género *Ixocactus* como parte de la circunscripción inicial del género *Phthirusa* propuesta por Martius, por lo que todas las especies incluidas hasta ese momento en *Ixocactus* pasan a formar parte de *Phthirusa*, entre ellas *I. clandestinus*, *I. inconspicuus* e *I. inornus*, especies que hasta hace algunos años estaban incluidas dentro de *Cladocolea*. Más tarde durante ese mismo año García-Mendoza y Meave (2011), en un estudio sobre la diversidad florística de Oaxaca reportan las especies: *Cladocolea andrieuxii*, *C. glauca*, *C. grahamii*, *C. inorna*, *C. Ioniceroides* y *C. pringlei* para dicho estado.

#### **4. Distribución del Género**

El género *Cladocolea* es exclusivamente americano, se distribuye desde el Golfo de México, pasando por Guatemala y Panamá hasta llegar a Sudamérica, encontrándose un grupo de considerable interés en el sureste mexicano (Kuijt, 1975). En México, se distribuye del Norte del Istmo de Tehuantepec, a lo largo del Centro y Sureste mexicano, principalmente en el bosque tropical caducifolio de la vertiente del Pacífico y en la cuenca del Balsas (Kuijt, 1975; Alvarado y Saavedra, 2005; Cid, 2006), así como por la vertiente del Golfo de México (Cházaro *et al.*, 2005).

## 5. Descripción del Área de Estudio

El estado de Guerrero está conformado por 81 municipios, se encuentra situado al Sur de la República Mexicana, entre los 16° 19' y 18° 53' latitud Norte y 98° 00' y 102° 11' longitud Oeste, colinda al Norte con Michoacán de Ocampo, México, Morelos y Puebla; al Este con Puebla y Oaxaca; al Sur con Oaxaca y el Océano Pacífico; al Oeste con Michoacán de Ocampo. Su extensión territorial es de 63, 620.7 km<sup>2</sup> representando el 3.2 % de la superficie del país (INEGI, 2011a).

### 5.1 Fisiografía

En el estado, el relieve va desde serranías escarpadas y profundos barrancos a lomeríos y planicies, por lo que el estado se divide en cinco grandes unidades fisiográficas (**fig.1**): a) Depresión del Balsas, b) Cordillera Costera del Sur, c) Sierras y Valles Guerrerenses, d) Costas del Sur y e) Sierras del Sur de Puebla (INEGI, 2011b).

Dentro de estas regiones fisiográficas en que se divide el estado, se encuentran zonas orográficas de importancia como la Sierra de Taxco que se encuentra en la parte Norte del Estado y constituye las estribaciones meridionales del Eje Volcánico Transmexicano alcanzando más de 2000 msnm de altitud en algunos lugares; la Depresión del Balsas, está conformada por las zonas bajas de la Cuenca del Río Balsas, tiene una altitud aproximada de 1000 msnm. La Sierra Madre del Sur, atraviesa el estado de Guerrero en dirección Este–Oeste, a lo largo de casi 900 km, se localiza al Sur de la Depresión del Balsas, tiene 100 km de ancho en promedio y una altitud media de 2000 msnm, el pico más alto es el cerro de Teotepec con 3700 msnm. En la parte media de la Sierra se presentan los valles de Chilpancingo, Chilapa y Tixtla. En cuanto a la Costa, esta constituida por una franja angosta de tierras bajas paralelas al litoral del Pacífico, cuyas altitudes van desde el nivel del mar a los 1000 msnm (INEGI, 2004, carta topográfica 1:250000).



la región este del estado y en menor proporción al norte. Las zonas elevadas de la entidad, con altitudes entre 2000 y 3000 msnm tienen climas templados subhúmedos (C(m)) principalmente y templado húmedo (C(w)). El clima semiseco (B(s)) se ubica en proporciones representativas en el centro – oriente del estado y en el noreste. En esta última zona, en el área de colindancia con el estado de Michoacán de Ocampo, se presenta el clima seco (BW) (INEGI, 2011a).

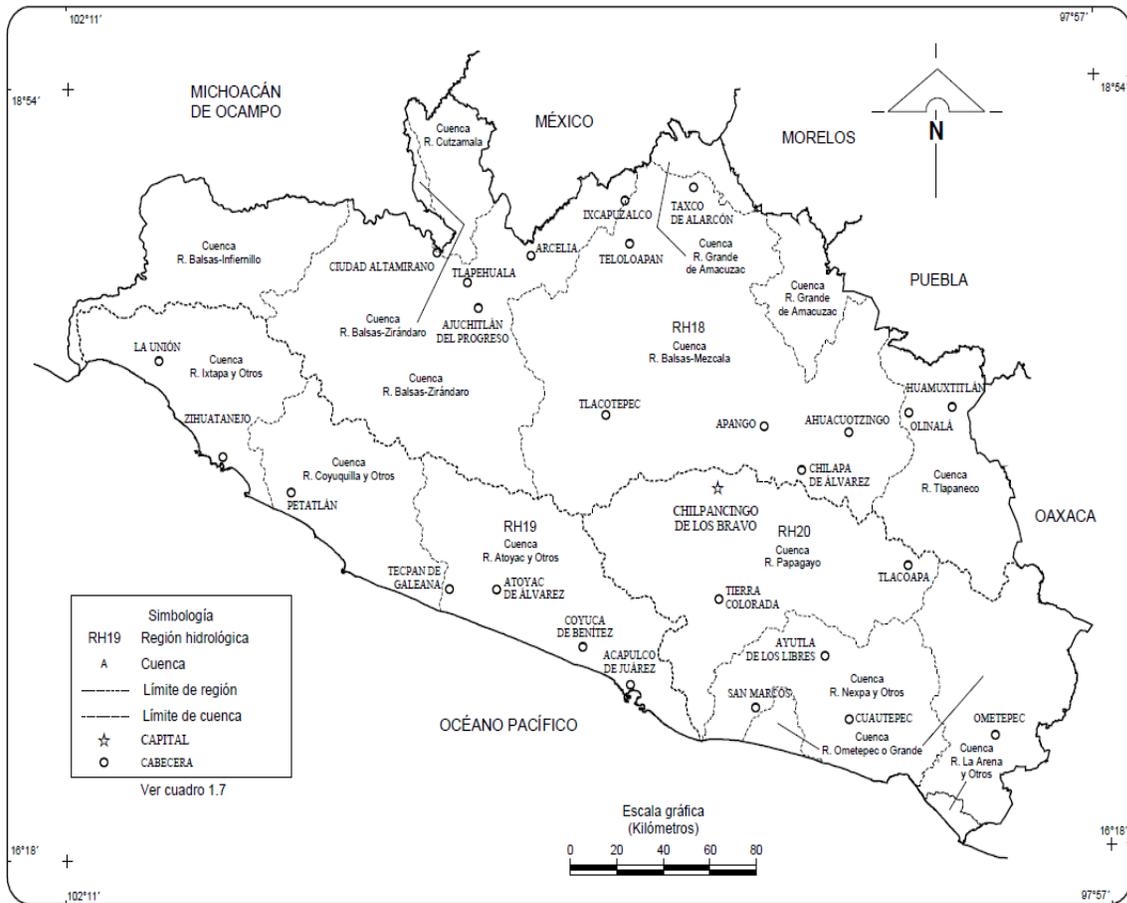
En cuanto a la temperatura media anual para el estado, es de 18 a 26° C, la humedad entre 65 y 70% y la precipitación media anual es de 1106 mm. La mayor cantidad de lluvia en Guerrero ocurre en el verano entre los meses de mayo a octubre (Perevochtchikova y García-Jiménez, 2006).

### 5.3 Hidrografía

El sistema montañoso de la Sierra Madre del Sur divide a Guerrero en dos regiones, en la dirección Noroeste–Sureste, formando un parte aguas entre las corrientes superficiales que vierten sus aguas directamente al Océano Pacífico y otras al Río Balsas (Perevochtchikova y García-Jiménez, 2006).

De acuerdo a la regionalización hecha por INEGI en el 2011b, el estado de Guerrero se ubica en la vertiente del Pacífico y se subdivide en tres grandes regiones hidrológicas (**fig. 2**):

- La Región Hidrológica del Balsas: Se encuentra al Norte del estado, está conformada por las cuencas de los ríos Balsas–Mezcala, Balsas–Zirándaro, Balsas–Infiernillo, Tlapaneco, Grande de Amacuzac y Cutzamala.
- La Región Hidrológica de Costa Grande: Se localiza en el Suroeste del estado, está conformada por las cuencas de los ríos Atoyac, Coyuquilla e Ixtapa.
- La Región Hidrológica de Costa Chica – Río Verde: Se encuentra en el Sureste y se conforma por las cuencas de los ríos La Arena, Ometepec o Grande, Nexpa y Papagayo.



**Fig. 2 Regiones y Cuencas Hidrológicas, Guerrero. (INEGI, 2011b). Anuario estadístico de Guerrero.**

Existen 65 ríos y 10 cuerpos de agua en el Estado de Guerrero, de estos últimos, 6 son naturales y 4 son artificiales. Con respecto a los ríos, entre los más importantes se encuentran el Río Balsas, el Río Ometepec o Grande y el Río Papagayo (INEGI, 2011b).

#### 5.4 Vegetación

Como resultado de las diversas condiciones climáticas, edafológicas y topográficas, en el estado se presentan varios tipos de vegetación, los cuales de acuerdo a la clasificación realizada por Rzedowski son: bosque de coníferas, bosque de encino, bosque de encino–pino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque tropical Subcaducifolio, bosque de Galería, palmar y pastizal (INE-SEMARNAT, 2007).

Los bosques de coníferas, junto a los de encino y los de encino–pino, ocupan la mayor parte de los macizos montañosos del estado. El bosque mesófilo de montaña se distribuye en la región centro y sureste de la vertiente de barlovento de la Sierra Madre del Sur y en algunas cañadas de la Sierra de Taxco; los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios tienen una amplia distribución en la depresión del Balsas, en la Costa, y en la vertiente de barlovento de la Sierra Madre del Sur. Los bosques de galería ocupan las márgenes de los ríos y los palmares se presentan en manchones entremezclados con los bosques tropicales. Otros tipos de vegetación que ocupan áreas más restringidas son el tular, el manglar, el pastizal y la vegetación halófila (Pulido-Esparza *et al.*, 2004).

## 6. Objetivos

### Objetivo General

- Presentar la revisión taxonómica del género *Cladocolea* perteneciente a la familia Loranthaceae para el estado de Guerrero.

### Objetivos Particulares

1. Obtener el inventario de las especies incluidas en el género *Cladocolea* para el estado de Guerrero.
2. Proporcionar la descripción morfológica del género *Cladocolea*.
3. Presentar una clave dicotómica para las especies de *Cladocolea* encontradas en el estado de Guerrero.
4. Proporcionar las descripciones taxonómicas de las especies del género *Cladocolea*.
5. Presentar mapas de distribución en el estado de Guerrero del género *Cladocolea*.

## 7. Método

### Trabajo de gabinete

- Se recopiló y analizó información bibliográfica de la familia Loranthaceae y el género *Cladocolea*.
- Se revisaron las colecciones de *Cladocolea* en: Herbario Nacional de México, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, (MEXU); Herbario de la Facultad de Ciencias, (FCME), UNAM; Escuela Nacional de Ciencias Biológicas IPN, (ENCB) y Herbario de la UAM-Iztapalapa (UAMIZ), y los tipos nomenclaturales de las especies distribuidas en México (MEXU).
- Se revisaron las bases de datos, así como herbarios virtuales de colecciones extranjeras, como el The Royal Botanic Gardens (K), The Harvard University Herbaria (HUH) y Missouri Botanical Garden (MO), con el fin de buscar los tipos correspondientes a géneros y especies.
- Se revisaron los listados pertenecientes a los Estudios Florísticos en Guerrero, con el fin de obtener información sobre registros de distribución, fenología y vegetación.
- Se determinaron los ejemplares colectados con bibliografía especializada, tales como la flora Mesoamericana para género y la clave realizada por Kuijt (1975), *The Genus Cladocolea (Loranthaceae)* para especie.
- Se realizó una lista de los taxa del género presentes en la zona de estudio, de acuerdo a la información recopilada mediante la búsqueda bibliográfica, ejemplares de herbario y ejemplares examinados.
- Se llevó a cabo una revisión de las sinonimias para las especies del género *Cladocolea*.

- Se utilizaron caracteres morfológicos de los ejemplares de herbario así como de los recolectados, para realizar las descripciones taxonómicas del género y las especies.
- Se elaboró la clave dicotómica para las especies encontradas en el estado de Guerrero, con base en las descripciones taxonómicas realizadas para este trabajo.
- Se obtuvieron las coordenadas geográficas para los ejemplares en cuyas etiquetas se carecía de información, mediante el uso del programa Google Earth 7.1
- Se elaboraron mapas de distribución geográfica para cada especie, utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG) Arc View 3.3.

### **Trabajo de Campo**

- Se realizaron cuatro salidas de campo al Estado de Guerrero entre 2011–2012, a las localidades de: Papalutla y sus alrededores, en el Municipio de Copalillo; La Estancia y Coxcatlán en el Municipio de Buenavista de Cuellar. Con el fin de recolectar material para el presente trabajo, llevar a cabo su identificación y montaje, estos ejemplares fueron depositados en las colecciones del Herbario Nacional de México, Instituto de Biología, (MEXU) y Herbario de la Facultad de Ciencias, (FCME).

## 8. Resultados y Discusión

### 8.1 Diversidad del género *Cladocolea* en el estado de Guerrero, México.

De acuerdo a la información recabada, se obtuvo una lista de 16 especies pertenecientes al género *Cladocolea* en el estado de Guerrero, la cual se presenta a continuación:

**Cuadro 1.** Lista de especies y endemismos a nivel nacional y estatal

Especie	Endémica México	Endémica Guerrero
<i>Cladocolea andrieuxii</i> Tiegh.	X	----
<i>Cladocolea coyucae</i> Kuijt	X	----
<i>Cladocolea dimorpha</i> Kuijt	X	----
<i>Cladocolea gracilis</i> Kuijt	X	----
<i>Cladocolea grahamii</i> (Benth.) Tiegh.	X	----
<i>Cladocolea hintonii</i> Kuijt	----	X
<i>Cladocolea inconspicua</i> (Benth.) Kuijt	X	----
<i>Cladocolea inorna</i> (Robins. & Greenm.) Kuijt	X	----
<i>Cladocolea loniceroides</i> (Tiegh.) Kuijt	X	----
<i>Cladocolea mcvaughii</i> Kuijt	X	----
<i>Cladocolea microphylla</i> (Kunth) Kuijt	X	----
<i>Cladocolea oligantha</i> (Stand. & Steyer) Kuijt	----	----
<i>Cladocolea pedicellata</i> Kuijt	X	----
<i>Cladocolea pringlei</i> Kuijt	X	----
<i>Cladocolea racemosa</i> Kuijt	----	X
<i>Cladocolea stricta</i> Kuijt	----	X

En el estado de Guerrero el género *Cladocolea* Tiegh., está conformado por 16 especies, lo cual representa el 80% de las reportadas para el país y casi el 50% de la diversidad total del género. Del número de especies reportadas, el 94% son endémicas de México y 3 son exclusivas para el estado de Guerrero (**cuadro 1**).

Realizando una comparación en cuanto a la diversidad del género por estado, detrás de Guerrero se encuentran Michoacán con 10 especies (Rodríguez y Espinosa, 1996), Jalisco con 7 (Alvarado y Saavedra, 2005), Oaxaca con 6 (García-Mendoza y Meave, 2011) y el Estado de México con 5 (Alvarado y Saavedra, 2005).

Tomando en cuenta que en el estado de Guerrero se encuentra un alto porcentaje de la diversidad del género existente en el país, este se puede considerar como el principal centro de diversidad y distribución para *Cladocolea*, pues no sólo es el estado con el mayor número de especies, sino que también el 19% de las registradas en el área de estudio son endémicas del estado.

## 8.2 Revisión Taxonómica para el género *Cladocolea* Tiegh.

### 8.2.1 Descripción taxonómica del género *Cladocolea*

***Cladocolea*** Tiegh., Bull. Soc. Bot. France. 42(2): 166–168. 1895.

Especie Tipo: *C. andrieuxii* Tiegh. *Andrieux* 345 HT: (P); IT: (G, GH, K!, M).

*Loxania* Tiegh., Bull. Soc. Bot. France. 42: 386. 1895.

*Phthirusa* Mart., Flora 13(1): 110. 1830.

**Arbustos** hemiparásitos, dioicos o hermafroditas, perennes, péndulos, generalmente con ramificación simpodial; indumento de tricomas simples o papilosos, generalmente glabras. **Tallos** erectos, rara vez volubles, generalmente cilíndricos; raíces epicorticales presentes en ocasiones. **Hojas** simples, alternas a opuestas, subsésiles, sin estípulas, lanceoladas, oblanceoladas, ovadas, obovadas, ensiformes, raramente espatuladas, con venación pinnada o trinervada, margen entero a repando, ápice generalmente agudo a redondeado, apiculado o mucronado, base aguda a ahusada. **Inflorescencias** simples, generalmente determinadas, capituliformes, espiciformes o en forma de dicasios, rara vez racemiformes, axilares, ebracteoladas, generalmente unisexuales, en ocasiones bisexuales; brácteas generalmente persistentes, triangulares a lanceoladas, en ocasiones con forma y tamaño semejante al de las hojas, acompañando a las flores laterales. **Flores** generalmente unisexuales, en ocasiones bisexuales, sésiles o pediceladas, 4-, 5-, 6-meras, raramente 3-meras, actinomórficas, amarillo-verdosas a amarillo-blancuecinas; cáliz apenas visible, reducido a un borde calicular, dentado, denticulado u ondulado; pétalos libres, generalmente glabros; estambres o estaminodios igual al número de pétalos, opuestos a estos, adnados a la

corola, dimórficos para las flores unisexuales, isomórficos en las bisexuales, anteras basifijas con dehiscencia longitudinal; ovario ínfero, glabro o pubescente, estilo uno, contorto, sigmoideo o recto, estigma capitado, en las flores unisexuales masculinas no funcional e indiferenciado. Fruto baya ovoide, de color rojo a rojo-anaranjado, en ocasiones negro.

### 8.2.2 Clave para las especies de *Cladocolea* presentes en Guerrero

1a. Flores solitarias, hermafroditas, tetrámeras, rara vez trímeras.

2a. Hojas ensiformes a lanceoladas, ápice agudo, venación pinnada inconspicua..... *C. inorna*

**2b.** Hojas espatuladas, ápice mucronado a agudo en ocasiones redondeado, venación trinervada..... *C. inconspicua*

**1b.** Flores en inflorescencias, flores unisexuales o hermafroditas tetrámeras, pentámeras o hexámeras.

3a. Hojas ensiformes.

4a. Plantas pubérulas, flores hermafroditas de 3 a 3.5 mm de largo, tetrámeras, rara vez pentámeras..... *C. dimorpha*

**4b.** Plantas glabras, flores unisexuales de 4 a 4.5 mm de largo, hexámeras..... *C. gracilis*

**3b.** Hojas lanceoladas, oblanceoladas, ovadas, obovadas orbiculares o espatuladas, rara vez ensiformes.

5a. Flores tetrámeras.

6a. Hojas oblanceoladas a espatuladas, venación pinnada inconspicua, inflorescencias en forma de dicasios simples o espigas..... *C. oligantha*

**6b.** Hojas angostamente lanceoladas a ensiformes, venación pinnada, inflorescencias en forma de capítulos..... *C. coyuca*

**5b.** Flores hexámeras o pentámeras.

7a. Plantas glabras.

8a. Pecíolo alado, flores insertas casi de manera perpendicular al eje de la inflorescencia.... *C. mcvaughii*

**8b.** Pecíolo no alado, flores insertas de manera horizontal al eje de la inflorescencia.

9a. Flores pediceladas.

10a. Hojas alternas rara vez opuestas, inflorescencia determinada, de 7–9 flores..... *C. pedicellata*

**10b.** Hojas opuestas rara vez alternas, inflorescencia indeterminada, de 10–14 flores..... *C. racemosa*

**9b.** Flores sésiles.

11a. Tallos cuadrangulares y sulcados, inflorescencia en forma de capítulo, en ocasiones 1 ó 2 hojas en la base de la inflorescencia..... *C. andrieuxii*

**11b.** Tallos cilíndricos, inflorescencias en forma de espiga, hojas ausentes en la base de la inflorescencia.

12a. Espigas generalmente determinadas, tricomas flocosos presentes en la cara adaxial de los pétalos, fruto de más de 6 mm de largo..... *C. grahamii*

**12b.** Espigas generalmente indeterminadas, en ocasiones determinadas, pétalos glabros, fruto de 4–6 mm de largo..... *C. pringlei*

**7b.** Plantas pubescentes.

13a. Plantas muy ramificadas, tallos generalmente de color marrón claro, en ocasiones gris claro..... *C. loniceroides*

**13b.** Plantas cortamente ramificadas, tallos generalmente de color café claro, café-grisáceo o gris.

14a. Inflorescencia en forma de espiga..... *C. hintonii*

**14b.** Inflorescencia en forma de capítulo.

15a. Flores pentámeras, en ocasiones hexámeras, rara vez tetrámeras, brácteas foliares ausentes, nectario puberulento..... *C. stricta*

**15b.** Flores hexámeras, brácteas foliares presentes, nectario glabro..... *C. microphylla*

### 8.2.3 Descripción taxonómica de las especies de *Cladocolea*

1. ***Cladocolea andrieuxii*** Tiegh., Bull. Soc. Bot. France 42: 167. 1895.

Tipo: México, Oaxaca. *Andrieux* 345 HT: (P); IT: (G, GH, KI, M).

*Oryctanthus andrieuxii* (Tiegh.) Engl. Nat. Pflanzenfam., Nachtr. 1: 135. 1897.

*Struthanthus alni* Bartlett Proc. Amer. Acad. Arts 44: 630. 1909.

Tipo: México, Oaxaca. IT: *Pringle* 10244 (ENCB, MICH, WIS).

**Arbustos** de 0.5–0.8 m de largo, dioicos. Tallos sulcados y cuadrangulares, café-rojizo a café-grisáceo, de 3–5 mm de diámetro, glabros, cicatrices foliares y florales conspicuas sobre todo en el crecimiento del año anterior, raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas, peciolos de 1–5 mm de largo; láminas subsésiles, lanceoladas a oblanceoladas, de (22–27) 30–45 (50–52) x 8–17 mm; ápice agudo a redondeado, margen entero a repando, base ahusada; venación pinnada, glabras. **Inflorescencias** unisexuales, en forma de capítulos axilares, 1 por axila, de 5–6 flores por inflorescencia, de 9–12 mm de largo, glabras; pedúnculo de 4–9 mm de largo; brácteas caducas, en ocasiones las inflorescencias con 1 o 2 hojas en la base de la inflorescencia. **Flores** femeninas de 7–8 x 1.5–2 mm, sésiles, glabras; cáliz reducido a un borde calicular, dentado de manera irregular, verde; pétalos 6, verde-amarillentos, de 5–6 mm de largo; estaminodios igual al número de pétalos, inconspicuos, adnados a la corola; ovario de 1.5–2 x 1 mm, glabro, estilo de 3.5–4.5 mm de largo, contorto, estigma capitado; flores masculinas de 9–10 x 1–2 mm, sésiles, glabras; cáliz reducido a un borde calicular, dentado de manera irregular, verde; pétalos 6, verde-amarillentos, de 7–8 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 4–5 mm de largo y tres de 2.5–3 mm de largo, insertos de forma alternada, anteras de 2–3 x 1 mm; ovario de 1.5–2 x 1 mm, glabro, estilo de 2–3 mm de largo, ligeramente contorto, estigma indiferenciado. **Frutos** de 7–8 x 3–4 mm, negro, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de agosto a abril. Fructifica de noviembre a abril.

**Altitud:** 1852 – 2610 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque mesófilo de montaña, bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus* – *Quercus*.

**Distribución:** **México:** Guerrero, Oaxaca.

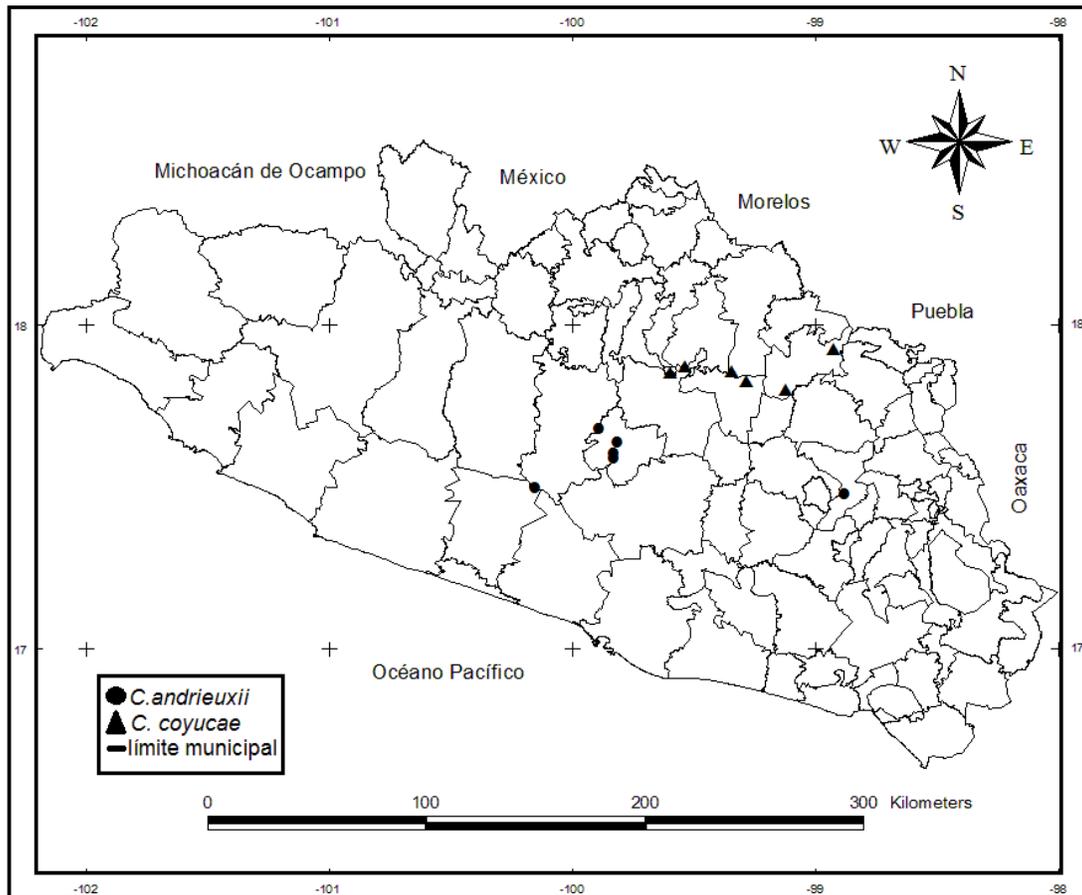
**Ejemplares Examinados: Municipio General Heliodoro Castillo:** A 4 km de Puerto del Gallo en dirección a Teotepec, *E. Domínguez* 424 (FCME).

**Municipio Leonardo Bravo:** Carrizal de Bravos, *T. Vázquez* 4 (FCME). Puerto Solares, 7 km después de Carrizal, hacia Atoyac, *E. Domínguez* 338 (FCME).

A 13 km al NW del puerto Filo de Caballo, *E. Martínez* 3827 (MEXU). Cerro de la Pastilla, cerca de Camotla, *J. Rzedowski* 16436 (MEXU).

**Municipio Zapotitlán Tablas:** 11 km sobre la desv. A El Duraznal, carr. Tlatlaquitepec – Tlacopa, *S. Torres* y *A. Nuñez* 904 (FCME).

**Observaciones:** Esta especie no presenta problemas de identificación debido a sus tallos sulcados y cuadrangulares en el caso de ejemplares jóvenes, los cuales la distinguen del resto de las especies, pues la mayoría presentan tallos teretes y no sulcados. De igual manera su inflorescencia es reconocible debido a la ausencia de brácteas cuando están maduras las flores y a la presencia de hojas en la parte basal de la inflorescencia.



**Fig. 3** Distribución geográfica de *C. andrieuxii* y *C. coyucæ* en Guerrero

**Distribución en el estado de Guerrero:** Como puede observarse en el mapa (fig. 3), la distribución de *C. andrieuxii* prácticamente se encuentra restringida a la zona centro del estado, esencialmente a los municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo.

**2. *Cladocolea coyucae*** Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 282–285. 1975.

Tipo: México, México. *Hinton* 3958 HT: (K!); IT: (MICH, NY, UC, US).

**Arbustos** de 0.2–0.8 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, café-grisáceo a café-rojizo, de 2–5 mm de diámetro, crecimiento joven pubérulo, crecimiento del año anterior glabro a pubérulo con lenticelas conspicuas; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas, peciolo de 1–4 mm de largo; láminas subsésiles, angostamente lanceoladas a ensiformes, de (21–24) 27–48 (50–60) x 2–8 mm; ápice agudo a apiculado, margen entero a repando, base ahusada en ocasiones aguda; venación pinnada, indumento pubérulo, apreciándose sobre todo en el peciolo y el nervio principal. **Inflorescencias** unisexuales, las femeninas en capítulos axilares, 1 por axila, de 5–7 flores por inflorescencia, de (5–9) 12–17 mm de largo, papilosas; pedúnculo de (5–8) 10–12 mm de largo; flor terminal ebracteada presente; brácteas triangulares de máximo 1 mm de largo, acompañando a las flores laterales; las brácteas con tricomas simples en el margen; las inflorescencias masculinas en capítulos axilares, generalmente 1 por axila, en ocasiones 2 por axila, de 3–6 flores por inflorescencia, de 4–7 mm de largo, papilosas; pedúnculo de 1–3 mm de largo; flor terminal ebracteada presente; brácteas triangulares de máximo 1 mm de largo, acompañando a las flores laterales; las brácteas con tricomas simples en el margen. **Flores** femeninas de 2.5–3.5 x 1–2 mm, sésiles, papilosas; cáliz reducido a un borde calicular ondulado a denticulado, verde; pétalos 4, rara vez 5, verde-amarillentos, de 2 mm de largo; estaminodios igual al número de pétalos, inconspicuos, adnados a la corola; ovario de 0.8–1 x 1 mm, glabro, estilo de 1–1.5 mm de largo, contorto, estigma capitado; flores masculinas de 2.5–3 x 1.5–2 mm, sésiles, papilosas; cáliz reducido a un borde calicular ondulado a denticulado, verde; pétalos 4, verde-amarillentos, de 1.5–2 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, isomórficos, anteras de 1 x 0.5–0.8 mm; ovario de 0.5 x 0.5 mm, glabro, estilo de 1.5–2 mm de largo, recto, estigma indiferenciado. **Frutos** de 5–9 x 3–6 mm, café, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de agosto a octubre. Fructifica de octubre a noviembre.

**Altitud:** 570 – 900 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque tropical caducifolio.

**Distribución: México:** Guerrero, México, Michoacán, Puebla.

**Ejemplares Examinados: Municipio Copalillo:** A 2 km al S de los caminos (cruce) Tlalcozotitlan, *G. Lozano* 62 (FCME). Alrededores del Balneario Papalutla, *E. Martínez-Ambriz* 2 (FCME). **Municipio Eduardo Neri:** Cañón del Zopilote, *K. Melo* 8 (FCME). Puerto El Rancho al E del cruce 3 caminos dentro cuenca arroyo, *J. Amith*, *G. Hall*, *E. Domínguez* 170 (FCME). **Municipio Huitzuc de los Figueroa:** A 1.5 km al O de San Francisco Ozomatlán, *A. Vargas* 142 (FCME). A 1.5 km al N de San Francisco Ozomatlán, *A. Vargas* 207 (FCME).

**Observaciones:** Esta especie en algunas ocasiones es confundida morfológicamente con *C. dimorpha* y *C. loniceroides*, debido al número de pétalos de las flores y a las inflorescencias en forma de capítulos. Sin embargo, sus flores unisexuales la diferencian de *C. dimorpha* y la pubescencia de tipo papiloso, la distingue de *C. loniceroides*, sumado a la ausencia de brácteas foliares en las inflorescencias lo cual la separa por completo de ambas especies.

**Distribución en el estado de Guerrero:** *C. coyucæ*, principalmente se distribuye en la región norte del estado (**fig. 3**), especialmente en los municipios de Copalillo y Mártir de Cuilapan que conforman parte de la zona de colindancia entre los estados de Guerrero y Puebla.

**3. *Cladocolea dimorpha*** Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 286–288. 1975.

Tipo: México, Puebla. *Smith et al.* 4127 HT: (G); IT: (F, NY, US).

**Arbustos** de 0.4–1.1 m de largo, hermafroditas. **Tallos** teretes, café-grisáceo, de 2–4 mm de diámetro, papilosos a puberulentos, con lenticelas en el crecimiento del año anterior; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas, generalmente sésiles, en ocasiones con un pecíolo de 1–2 mm de largo; láminas ensiformes, de (15–20) 22–27 (29–32) x 2–5 mm; ápice agudo a redondeado, margen entero a repando, base ahusada; venación pinnada inconspicua, glabras, superficie granulosa. **Inflorescencias** de dos tipos (dimórficas): las primarias se presentan en el crecimiento joven, axilares con forma de dicasios simples, 1 por axila, de 5–6 mm de largo; pedúnculo de 1–2 mm de largo; brácteas triangulares de 1–3 mm de largo, generalmente glabras, en ocasiones con tricomas simples en el margen, en ocasiones las inflorescencias presentan 1–2 brácteas foliosas de 6–10 mm de largo, glabras, acompañando únicamente a las flores laterales; las inflorescencias secundarias se encuentran en el crecimiento del año anterior, en capítulos axilares, 1–2 por axila, de 4–5 flores por inflorescencia, de 6–11 mm de largo, pedúnculo de 2–5 mm de largo; brácteas triangulares de 1–3 mm de largo, generalmente glabras, en ocasiones presentan tricomas simples en el margen, las flores que se encuentran en la parte baja de la inflorescencia, acompañadas por brácteas foliosas de 6–14 mm de largo, glabras. **Flores** hermafroditas de 3–3.5 x 1–2 mm, sésiles, papilosas; cáliz reducido a un borde calicular, ligeramente ondulado a denticulado, verde; pétalos 4, rara vez 5, amarillos, de 2–3 mm de largo, papilosos; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, isomórficos; anteras de 0.8–1 x 0.5–0.8 mm; ovario de 0.5–0.8 x 1 mm de ancho, glabro, estilo de 1.5–2 mm de largo, generalmente sigmoideo, rara vez recto, estigma capitado; nectario glabro en la base del estilo. **Frutos** de 4–6 x 2–3 mm, negro, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de septiembre a noviembre. Fructifica de octubre a enero.

**Altitud:** 450 – 660 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque tropical caducifolio, bosque de galería.

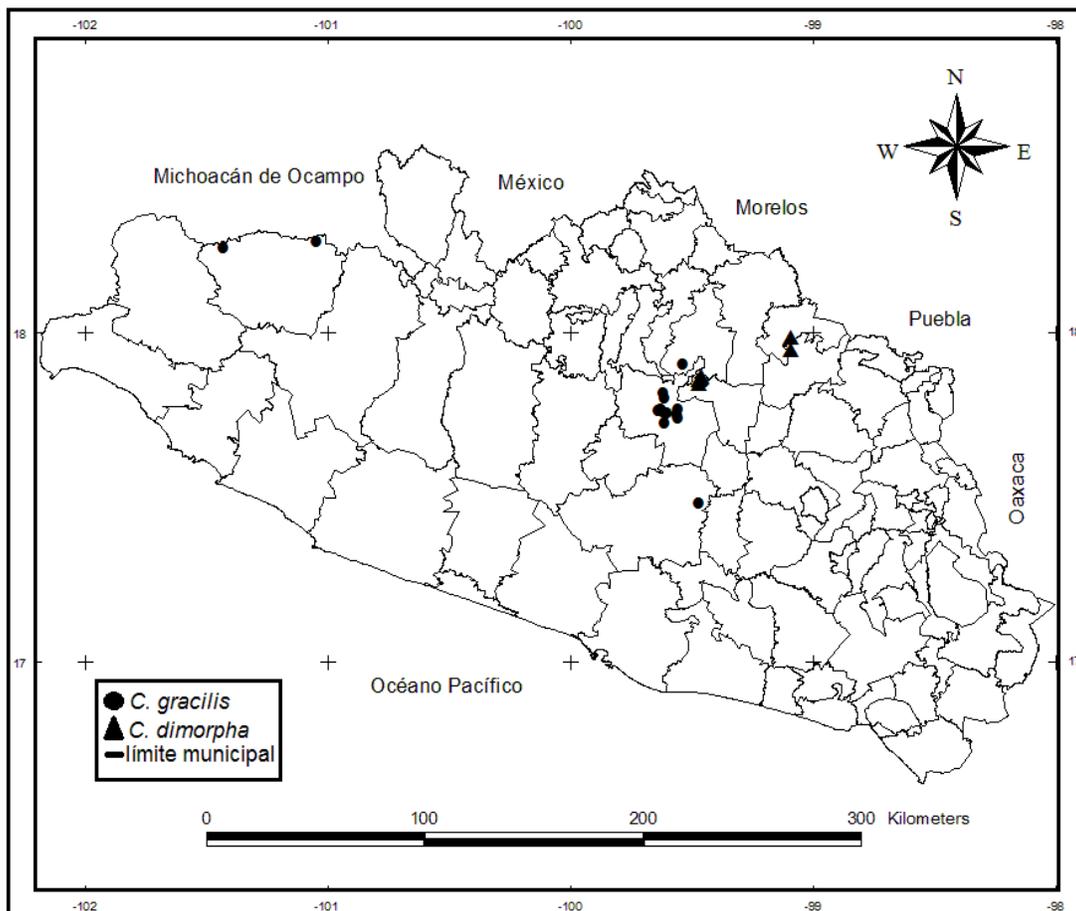
**Distribución: México:** Guerrero, Puebla.

**Ejemplares Examinados: Municipio Atenango del Río:** Atenango del Río, A. Arellano 100, 114 (FCME). **Municipio Mártir de Cuilapan:** San Marcos Oacatzingo, Tlahuaxcia, J. Rojas, N. Diego, E. León y F. Millán 690 (FCME). **Municipio Tepeacoacuilco de Trujano:** Entre Tlatzalan y San Marcos al N del Río Balsas, a 4 km aproximadamente de San Agustín Oapán, rumbo a San Juan, entre el camino y el río, G. Hall y J. Amith 278 (FCME). Barranca de Almolokan, N. Diego y J. Rojas 9797 (FCME). Almolokan, 4–5 km al Oeste del pueblo de San Agustín Oapán, E. León, R. de Santiago y R.M. Salazar 505 (FCME). Barranca de Almolokan a 3 km aproximadamente de San Agustín

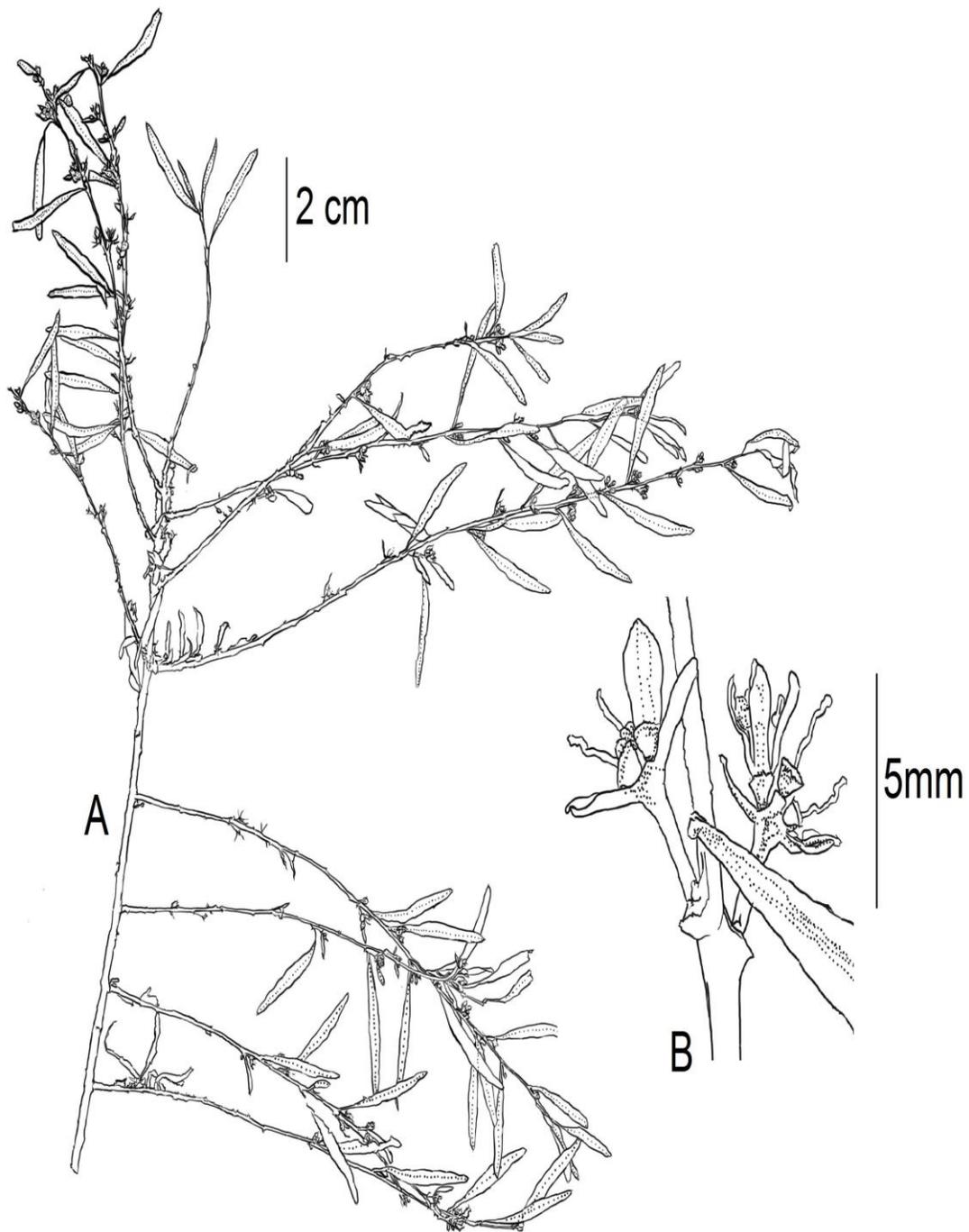
Oapán, rumbo a San Juan Tetelcingo, *E. Domínguez, G. Hall y J. Amith 75* (FCME).

**Observaciones:** Como se mencionó anteriormente, esta especie en ocasiones es confundida morfológicamente con *C. coyucacae*, debido a su pubescencia de tipo pubérulo y a las flores tetrámeras presentes en ocasiones en ambas especies. Sin embargo, *C. dimorpha* (**fig. 5**) presenta dos características que la vuelven particular, incluso al interior del género mismo, sus flores hermafroditas y su dimorfismo en las inflorescencias, pues presenta inflorescencias en forma de dicasio simple en el crecimiento joven y capituliforme en el crecimiento del año anterior, características combinadas que solamente *C. dimorpha* posee.

**Distribución en el estado de Guerrero:** *C. dimorpha* se distribuye prácticamente en la región noreste (**fig. 4**), principalmente en los municipios de Atenango del Río y Tepecoacuilco de Trujano (**fig. 3**).



**Fig. 4** Distribución geográfica de *C. dimorpha* y *C. gracilis* en Guerrero



**Fig. 5** *Cladocolea dimorpha* Kuijt A. Individuo maduro B. Inflorescencia con flores hermafroditas maduras y botones (A. Arellano 114).

**4. *Cladocolea gracilis*** Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 290–292. 1975.

Tipo: México, Jalisco. *Rzedowski 17518* HT: (MICH).

**Arbustos** de hasta 1 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, café-rojizo, de 1–2 mm de diámetro, en ocasiones volubles, glabros, lenticelas y raíces epicorticales presentes únicamente en el crecimiento del año anterior. **Hojas** alternas con excepción de los lugares donde crecen las inflorescencias, en donde las hojas rodean la base de la inflorescencia, peciolos de 1–2 mm de largo; láminas subsésiles, ensiformes, de (7–9) 10–30 (35–38) x 1–2 mm; ápice agudo a redondeado, margen entero, base ahusada, coriácea; venación pinnada inconspicua, glabras. **Inflorescencias** unisexuales, las femeninas en espigas axilares, 1 por axila, de 3–4 (5) flores por inflorescencia, de (14) 17–22 (28.5–32) mm de largo; pedúnculo de (3.5) 5–7 mm de largo; brácteas triangulares de (1) 2–4 (5) mm de largo, glabras, acompañando únicamente a las flores laterales; las inflorescencias masculinas en espigas cortas, axilares, 1 por axila, de 5–6 flores por inflorescencia; pedúnculo corto; brácteas triangulares de (3) 4–6 (7) mm de largo, glabras. **Flores** femeninas de 4–4.5 x 1 mm, sésiles, con excepción de la flor apical, que presenta un pedicelo en forma de copa de 2–4 mm de largo; cáliz reducido a un borde calicular, ondulado, verde; pétalos 6, rara vez 5, amarillo-verdosos, de 3.5–4 mm de largo, glabros; estaminodios igual al número de los pétalos, adnados a la corola; ovario de 0.7–1 x 1 mm, glabro, estilo de 2.5–2.8 mm de largo, contorto, estigma capitado; flores masculinas de 4–4.5 x 1 mm, sésiles, con excepción de la flor apical, que presenta un pedicelo en forma de copa de 2–3 mm de largo; cáliz reducido a un borde calicular, ondulado, verde; pétalos 6, amarillos, de 3–3.5 mm de largo, glabros; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 1 mm de largo y tres de 2 mm de largo, insertos de forma alternada, anteras de 1 x 0.5 mm; ovario de 0.5–0.8 x 0.5 mm, estilo de 1.8–2 mm de largo, ligeramente contorto, estigma indiferenciado. **Frutos** de (3) 4–6 x 2–4 mm, negro, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de mayo a julio. Fructifica de agosto a noviembre.

**Altitud:** 380 – 1390 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo.

**Distribución:** **México:** Guerrero, Jalisco, Michoacán.

**Ejemplares Examinados:** **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Camino al Alquitrán, *O. Magallanes 4* (MEXU). Cañón del Zopilote, al N de Chilpancingo, *H. Pedraza s/n* (ENCB). **Municipio Eduardo Neri:** A 6 km al NE de Xochipala, *J. Saldivar y D. Sánchez 4* (FCME). Venta Vieja, carr. Mezcala–Chilpancingo, *S. Torres 730* (FCME). Barranca El Salado–Xochipala, *S. Peralta y C. Villegas 242* (FCME). A 4 km al NO de Xochipala, *M. Gual y C. Villegas 31* (FCME). Cañón del Zopilote (parte baja), *G. Campos s/n* (FCME). Mezcala, 6.5 km al O, *M. Luna 111* (FCME). Cañón del Zopilote cerca de Milpillas, *J. Rzedowski 22618* (ENCB). A 3 km al NE de Xochipala, en una meseta de caliche,

*J. L. Contreras, A. Almanza y B. Saldivar 203* (FCME). Xochipala, *J. P. Brusff 115* (MEXU). Cañada "Los Morros", a 20 km de Mezcala, carr. México – Acapulco, *S. Torres 305* (FCME). Venta Vieja, Mezcala, *S. Carrizal 4* (FCME). **Municipio Leonardo Bravo:** A 2 km al SE de Xochipala, *S. Peralta y C. Villegas 60* (FCME). **Municipio Tepecoacuilco de Trujano:** Xalitla, *E. Halbinger s/n* (MEXU). **Municipio Zirándaro:** A 2 km delante de Ciricicuaro hacia las Ckochas, *S. Torres y R. González 1361* (FCME). A 13 km al NO de Zirándaro. *G. Campos 947* (FCME).

**Observaciones:** *C. gracilis* es una especie que no presenta problemas de delimitación taxonómica debido a sus hojas ensiformes, la disposición verticilada de las hojas donde crecen las inflorescencias y al marcado dimorfismo en el tamaño de sus inflorescencias, pues a pesar de que las inflorescencias de ambos sexos son en forma de espiga, las inflorescencias masculinas en *C. gracilis*, son sumamente cortas en comparación de las femeninas que presentan una espiga fácilmente reconocible, diferencia que ayuda al reconocimiento de la especie al interior del género.

**Distribución en el estado de Guerrero:** *C. gracilis* prácticamente está concentrada en el municipio de Eduardo Neri (**fig. 4**), aunque también hay registros de la especie en la zona Oeste del estado en la región colindante con el estado de Michoacán, específicamente en el municipio de Zirándaro.

**5. *Cladocolea grahamii*** (Benth.) Tiegh., Bull. Soc. Bot. France 42: 167. 1895.

*Loranthus grahamii* Benth., Pl. Hartw. 62. 1840. Tipo: México. *Graham* 235 HT: (K).

*Struthanthus grahamii* (Benth.) Standl., Contr. U.S. Natl. Herb. 20(6): 212. 1919.

*Oryctanthus grahamii* (Benth.) Engl., Nat. Pflanzenfam. 2 16b: 174. 1935.

**Arbustos** de 0.5–0.8 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, café-rojizo, de 2–6 mm de diámetro, rara vez volubles, glabros, cicatrices foliares, florales y lenticelas conspicuas, en el crecimiento del año anterior; raíces epicorticales presentes únicamente en el crecimiento del año anterior. **Hojas** alternas a opuestas, pecíolos de 7–12 mm de largo; láminas lanceoladas a oblanceoladas en ocasiones espatuladas, de 65–100 (110–140) x 30–40 mm, ápice redondeado en ocasiones agudo, margen entero a repando, base ahusada, coriáceas, glabras, venación palmatinervada. **Inflorescencias** unisexuales, en espigas axilares, 1–3(–5) por axila, de 10–12 flores por inflorescencia, de 15–25 mm de largo, glabras, las inflorescencias generalmente determinadas, presentan una flor terminal sésil y ebracteolada; pedúnculo de 8–12 mm de largo; brácteas triangulares generalmente caducas. **Flores** femeninas, de 4–6 x 2–3 mm, sésiles, glabras; cáliz reducido a un borde calicular denticulado, verde; pétalos 6, amarillo pálido, de 3.5–5 mm de largo, con un grupo de tricomas flocosos en la cara adaxial de los pétalos; estaminodios igual al número de pétalos, conspicuos, adnados a la corola; ovario de 1–2 x 0.7–1 mm, glabro, estilo de 3–4 mm de largo, contorto, estigma capitado; flores masculinas, de 5–6 x 2–3 mm, sésiles, glabras; cáliz reducido a un borde calicular denticulado, verde; pétalos 6, color amarillo pálido, de 4–5 mm de largo, con un grupo de tricomas flocosos en la cara adaxial de los pétalos; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 2.5–3 mm de largo y tres de 4–5 mm de largo, dispuestos de forma alternada, anteras de 1–2 x 0.8–1 mm; ovario de 1–1.5 x 0.7–1 mm, glabro, estilo de 2–3 mm de largo, ligeramente sigmoideo, estigma indiferenciado. **Frutos** de 8–10 x 3–4 mm, rojo oscuro, ovoide, con el ápice mucronado, glabro.

**Fenología:** Florece de marzo a octubre. Fructifica de junio a enero.

**Altitud:** 950–2344 msnm.

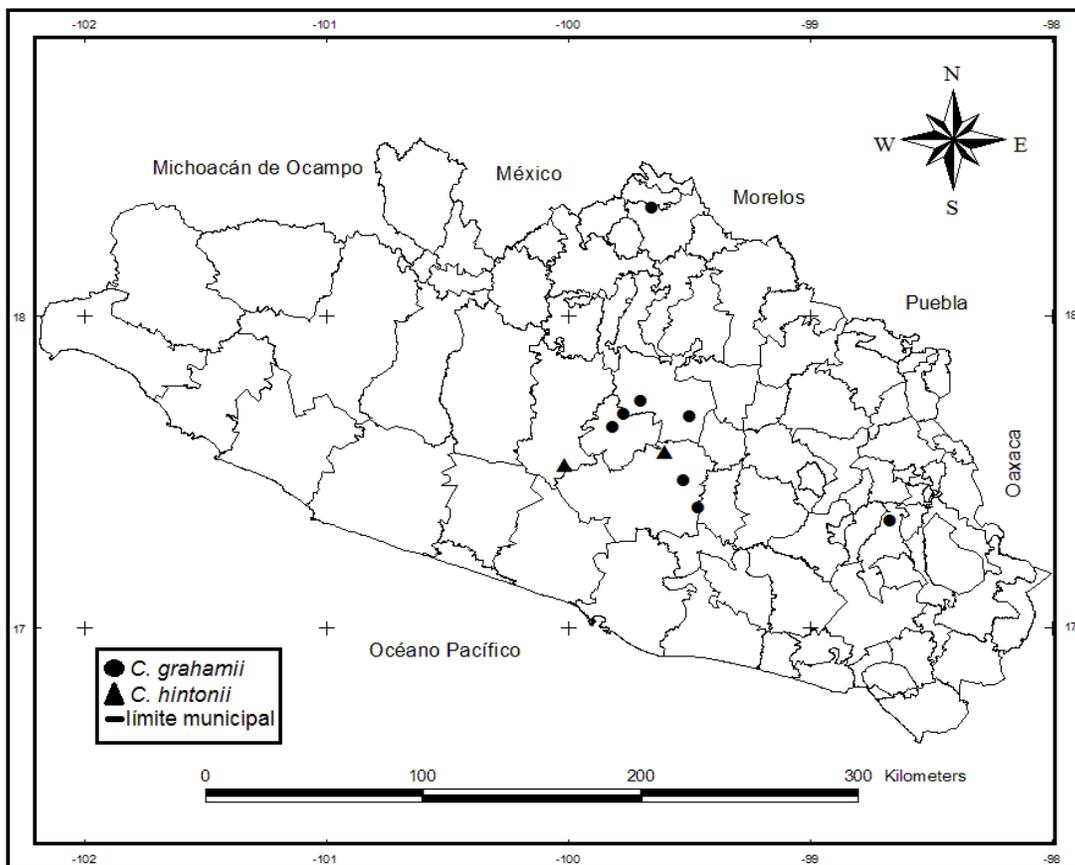
**Tipos de Vegetación:** Bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus* – *Quercus*, bosque tropical caducifolio.

**Distribución:** **México:** Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos.

**Ejemplares Examinados:** **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Omiltemi, El Tejocote, A. Méndez 358 (FCME). Agua de Obispo, H. Kruse 787 (ENCB). **Municipio Coahuayutla de José María Izazaga:** Laguna, Distrito de Mina, G. B. Hinton 10149 (ENCB). **Municipio Eduardo Neri:** A 11 km al SO de Xochipala, J. C. Soto y S. Román 9896 (MEXU). La Yesera, 12.3 km al N de Zumpango del Río, J. C. Soto 1097 (MEXU). A 34 km al SO de Xochipala, J. C. Soto, E. Martínez y G. Silva 5694 (MEXU). **Municipio Leonardo Bravo:**

Campo de aviación, cerca de Camotla, *J. Rzedowski 16359* (ENCB). **Municipio Malinaltepec:** Malinaltepec, *I. Wagenbreth 663* (MEXU). **Municipio Taxco de Alarcón:** A 1 km delante de Cajones, rumbo a Puerto Oscuro, *J. Rojas et al. 4512* (FCME).

**Observaciones:** Esta especie en ocasiones puede ser confundida con *C. pringlei* y *C. mcvaughii*; sin embargo, gracias a la presencia de tricomas flocosos en la cara adaxial de los pétalos, a la flor terminal en la inflorescencia y a la presencia de dos o más inflorescencias en el crecimiento del año anterior, puede ser distinguida de ambas especies. Otro carácter que puede ayudar a su distinción, sobre todo de *C. pringlei*, es que en raras ocasiones presenta tallos volubles, mientras que en la especie antes mencionada los tallos generalmente son volubles.



**Fig. 6** Distribución geográfica de *C. grahamii* y *C. hintonii* en Guerrero

**Distribución en el estado de Guerrero:** Al igual que la mayoría de las especies del género en el estado, *C. grahamii* se encuentra distribuida principalmente en el centro del estado (**fig. 6**), a lo largo de los municipios de Chilpancingo de los Bravo, Eduardo Neri y Leonardo Bravo, con algunos registros en los municipios de Taxco de Alarcón y Malinaltepec.

**6. *Cladocolea hintonii*** Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 298–299. 1975.

Tipo: México, Guerrero. *Hinton 10148* HT: (K!)

**Arbustos** de 0.6–1 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, café claro, de 2–3 mm de diámetro, pubescentes, cicatrices foliares y florales conspicuas en el crecimiento del año anterior; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas, pecíolos de máximo 1 mm de largo; láminas subsésiles, lanceoladas a ovadas, de 7–18 x 4–9 mm; ápice agudo en ocasiones redondeado, margen entero a repando, base aguda; venación pinnada, pubescentes. **Inflorescencias** unisexuales, las femeninas en espigas axilares, 1 por axila, de 3–7 flores por inflorescencia, de 8–16 mm de largo, la disposición de las flores puede ser alternada a opuesta, en la parte apical de la inflorescencia o a todo lo largo de esta; pedúnculo de 4–9 mm de largo; brácteas triangulares de 1–2 mm de largo, pubescentes, presentes únicamente en las flores laterales, caducas al madurar las flores; en ocasiones las inflorescencias presentan de 1–3 hojas en la parte baja del pedúnculo; **inflorescencias masculinas no observadas**. **Flores** femeninas de 2.5–3.5 x 1–2 mm, sésiles, pubescentes; cáliz reducido a un borde calicular denticulado, verde, puberulento; pétalos 6, amarillo-verdosos, de 1.5–2 mm de largo; estaminodios igual al número de pétalos, inconspicuos, adnados a la corola; ovario de 0.5–1 x 0.5–0.8 mm, glabro, estilo de 1–2 mm de largo, sigmoideo a contorto, estigma capitado; nectario pubescente; **flores masculinas no observadas**. **Frutos no observados**.

**Fenología:** Florece en julio.

**Altitud:** 1770 – 2650 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque mesófilo de montaña y bosque de *Quercus*.

**Distribución: México:** Guerrero.

**Ejemplares Examinados: Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Omiltemi, cañada de la Perra, *C. Chamú 200* (FCME). **Municipio Eduardo Neri:** A 5 km al SE de Amatlán, carretera Amatlán-Carrizalillo, *M. E. García 121* (FCME). **Municipio General Heliodoro Castillo:** El Jilguero, lado Este del crucero, *N. Diego, B. Ludlow y A. Acosta 7871* (FCME).

**Observaciones:** *C. hintonii* generalmente es confundida con *C. loniceroides*, debido a su caracteres morfológicos compartidos en la parte vegetativa, pues en ocasiones se pueden confundir las inflorescencias de ambas especies; sin embargo *C. loniceroides* no presenta flores a lo largo del pedúnculo y posee un mayor número de flores por inflorescencia que *C. hintonii*. Otros caracteres morfológicos auxiliares para diferenciar ambas especies son, la ausencia de brácteas foliares en *C. hintonii*, así como el número de inflorescencias por axila, ya que *C. loniceroides* generalmente presenta más de una inflorescencia por axila.

**Distribución en el estado de Guerrero:** *C. hintonii*, se distribuye en las zonas centro y sureste del estado (**fig. 6**), al parecer es relativamente escasa y se requiere de un mayor esfuerzo de colecta para conocer más acerca de su morfología, ya que hasta la fecha no se ha descrito al individuo masculino de la especie, ni tampoco el fruto.

**7. *Cladocolea inconspicua*** (Benth.) Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 301. 1975.

*Loranthus inconspicuus* Benth. Bot. Voy. Sulphur 102. 1845.

Tipo: México, Sinaloa. *Hinds s/n* HT: (K!); IT: (K!).

*Phthirusa inconspicua* (Benth.) Eichler Fl. Brasiliensis 5(2): 67. 1868.

*Struthanthus inconspicuus* (Benth.) Standl. Contr. U. S. Natl. Herb. 20(6): 212. 1919.

*Ixocactus inconspicuus* (Benth.) Kuijt Syst. Bot. 16(2): 297. 1991.

**Arbustos** de 0.2–1.2 m de largo, hermafroditas. **Tallos** verde a verde-grisáceo, de 1–4 mm de diámetro, ligeramente comprimidos cuando son jóvenes, cilíndricos cuando son maduros, glabros; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas a opuestas, pecíolos de 1–2 mm de largo; láminas subsésiles, espatuladas, de (10–11) 13–23 (25–27) x 6–13 mm; ápice mucronado a agudo en ocasiones redondeado, margen entero a repando, base ahusada; venación trinervada aunque generalmente solo se aprecia el nervio central, glabras. **Flores** axilares, hermafroditas, generalmente solitarias, en ocasiones acompañadas por dos flores extras; de 2–2.5 x 1–1.5 mm, sésiles, glabras; brácteas triangulares de máximo 1 mm de largo, con tricomas marginales simples, blancos, las brácteas únicamente en las flores extras; cáliz reducido a un borde calicular dentado, verde a verde-rojizo; pétalos 4, rara vez 3, verde-amarillentos, 1–1.5 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, isomórficos, anteras de 0.5–0.8 x 0.8 mm; ovario de 1 x 1 mm; glabro, estilo de 1–1.5 mm de largo, recto, estigma capitado, nectario glabro en la base del estilo. **Frutos** de 2–4 x 2–3 mm, rojo, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de septiembre a enero. Fructifica de octubre a febrero.

**Altitud:** 5 – 1470 msnm.

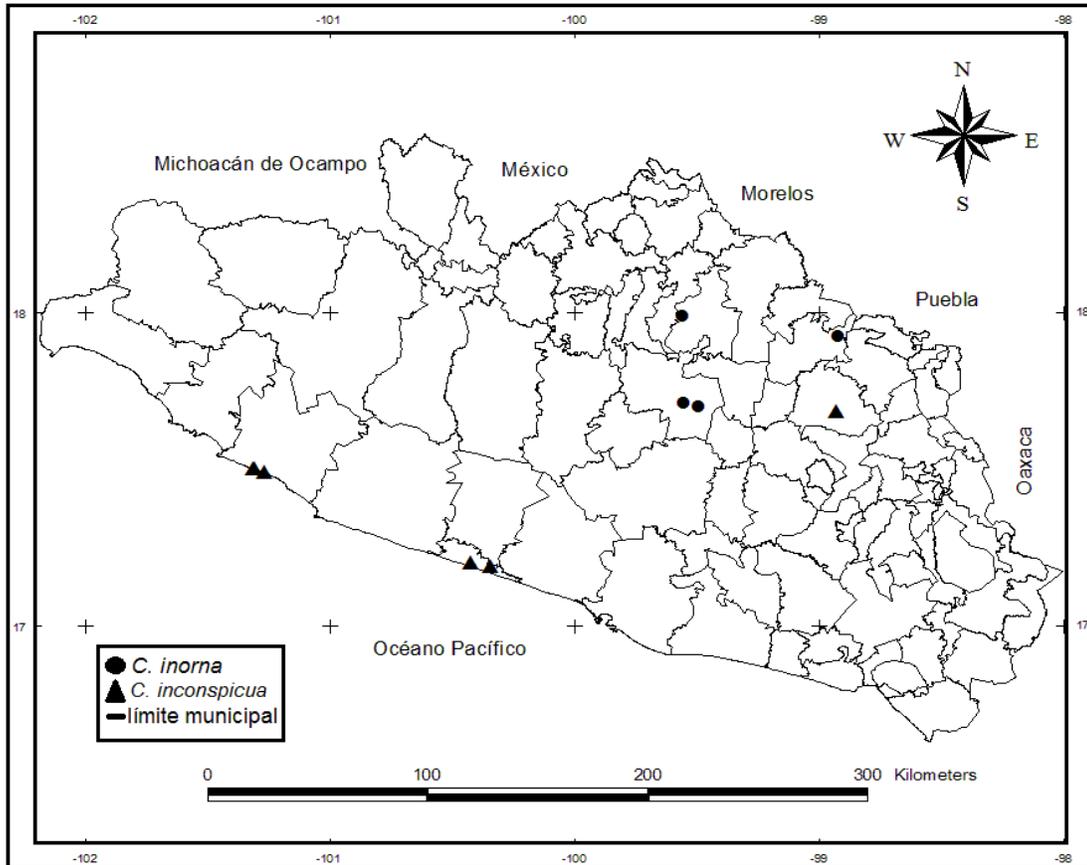
**Tipos de Vegetación:** Bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio, manglar, matorral xerófilo.

**Distribución: México:** Guerrero, Nayarit, Sinaloa.

**Ejemplares Examinados: Municipio Ahuacuotzingo:** Alrededores de Ahuacuotzingo, *H. Ordoñez 250* (FCME). **Municipio Coyuca de Benítez:** Arroyo El Zapote, Laguna de Mitla, *L. Lozada 648* (FCME). A 4 km al Oeste de la base militar de Pie de la Cuesta, *R. M. Fonseca 1379* (FCME). Isla de Los Tamarindos, Laguna de Mitla, *L. Lozada 1327-A* (FCME). **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Laguna de San Valentín, *N. Diego 5251* (FCME). **Municipio José Azueta:** Barra San Valentín, *L. Lozada 1470* (FCME). **Municipio Petatlán:** Microondas Las Rocas, lado sur Laguna de San Valentín,

*N. Diego 6557* (FCME). Estación de Microondas, Las Rocas, Costa Grande,  
*S. Peralta 367* (FCME).

**Observaciones:** Esta especie es fácilmente reconocible, incluso sin la presencia de flores, principalmente debido a caracteres como: el tallo de color verde, hojas espatuladas y ápice generalmente mucronado, sin embargo también las flores son particulares, ya que son tetrámeras y hermafroditas, características que pocas especies del género presentan.



**Fig. 7** Distribución geográfica *C. inconspicua* y *C. inornata* en Guerrero

**Distribución en el estado de Guerrero:** *C. inconspicua* se distribuye en la región sur y noreste de Guerrero (**fig. 7**), se caracteriza por encontrarse prácticamente al nivel del mar.

**8. *Cladocolea inorna*** (B.L. Rob. & Greenm.) Kuijt J. Arnold Arbor. 56(3): 304. 1975.

*Loranthus inornus* B.L. Rob. & Greenm. Amer. J. Sci., ser. 4 50: 163. 1895.

Tipo: México, Oaxaca. *L. C. Smith 122* HT: (GH).

*Struthanthus inornus* (B.L. Rob. & Greenm.) Standl. Contr. U.S. Natl. Herb. 20(6): 212. 1919.

*Ixocactus inornus* (B.L. Rob. & Greenm.) Kuijt Syst. Bot. 16(2): 297. 1991.

**Arbustos** de 0.3–0.6 m de largo, hermafroditas. **Tallos** teretes, verde a verde-grisáceo, de 2–3 mm de diámetro, glabros; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas, pecíolos de máximo 1 mm de largo; láminas subsésiles, ensiformes a lanceoladas, de (17–20) 22–30 x 2–7 mm; ápice agudo, margen entero a repando, base ahusada; venación pinnada inconspicua, glabras. **Flores** axilares, hermafroditas, generalmente solitarias, en ocasiones acompañadas por dos flores extras; de 3–4 x 1.5–2 mm, sésiles, glabras; brácteas triangulares de máximo 1 mm de largo, glabras, las brácteas únicamente en las flores extras; cáliz reducido a un borde calicular ondulado, verde; pétalos 4, verde-amarillentos, de 2–3 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, isomórficos, anteras de 0.8–1 x 0.5–0.8; ovario de 1 x 0.5–0.8 mm, glabro, estilo de 1.5–2 mm de largo, recto, estigma capitado; nectario glabro. **Frutos** de 2–3 x 1–2 mm, negro, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de agosto a octubre. Fructifica de octubre a febrero.

**Altitud:** 650 – 750 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque tropical caducifolio.

**Distribución:** **México:** Jalisco, Guerrero, Michoacán, Oaxaca.

**Ejemplares Examinados:** **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Carr. 95, 10.5 millas al norte de Chilpancingo, *W. R. Anderson* y *C. W. Laskowski 4463* (ENCB). **Municipio Copalillo:** Alrededores del Balneario Papalutla, *E. Martínez-Ambriz 1* (FCME). **Municipio Eduardo Neri:** A 25 km de Mezcala camino México – Chilpancingo, *S. Torres* y *A. González 1038* (FCME). A 25 Km al Sur de Valerio Trujano carr. Iguala – Chilpancingo, *J. L. Contreras 627* (FCME).

**Observaciones:** *C. inorna* no presenta problemas de delimitación al interior del género, debido a sus hojas ensiformes, además de sus flores hermafroditas y tetrámeras.

**Distribución en el estado de Guerrero:** Con respecto a la distribución de *C. inorna*, esta se encuentra en la región centro y noreste del estado (**fig. 7**), en la zona colindante al estado de Puebla.

**9. *Cladocolea loniceroides* (Tiegh.) Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 306. 1975.**

*Loxania loniceroides* Tiegh., Bull. Soc. Bot. France 42: 387. 1895.

Tipo: México. *Pavón* s/n HT: (P)

*Struthanthus hunnewellii* I.M. Johnst., Contr. Gray Herb. 95: 53, 54. 1931.

Tipo: México. HT: *F. W. Hunnewell 11854* (GH).

*Struthanthus loniceroides* (Tiegh.) Engl., Nat. Pflanzenfam. 16b: 173. 1935.

*Struthanthus mexicanus* Calderón Cact. Suc. de Mex. 17(4): 99–102, f. 59. 1972. Tipo: México, Michoacán Las Manzanillas, cerca de Zitácuaro, orilla de la carretera.

HT: *Rzedowski 28122* (ENCB); IT: (MO).

**Arbustos** de 0.6–3 m de largo, dioicos, muy ramificados. **Tallos** teretes, marrón-claro a gris-claro; de 2–5 mm de diámetro; pubescentes en el crecimiento joven, en ocasiones la pubescencia se conserva en el crecimiento del año anterior; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas a opuestas, peciolo de 1–3 mm de largo; láminas subsésiles, lanceoladas a ovadas raramente obovadas, de (15–20) 22–30 (33–40) x (5–7) 9–15 (17–22) mm; ápice agudo, en ocasiones redondeado, margen entero a repando, base aguda, coriáceas; venación pinnada, pubescentes, tricomas restringidos al peciolo, margen, base y nervio principal de la hoja, presentes en menor cantidad en el haz. **Inflorescencias** unisexuales, las femeninas en capítulos axilares, 1–3 por axila, de 6–9 flores por inflorescencia, de (7–9) 11–20 (–24) mm de largo, pubescentes; pedúnculo de (3–6) 9–15 mm de largo; brácteas triangulares de 1–3 mm de largo, en ocasiones presentan brácteas foliosas de 6–12 mm de largo; las inflorescencias masculinas en capítulos axilares, 1–2 por axila, de 6–10 flores por inflorescencia, de 4–11 (–13) mm de largo, pubescentes; pedúnculo de 1–6 (8–10) mm de largo; brácteas triangulares de 1–3 mm de largo, en ocasiones presentan brácteas foliosas de 4–6 mm de largo, pubescentes. **Flores** femeninas de 3–4 x 2–3 mm, sésiles, pubescentes; cáliz reducido a un borde calicular, denticulado, verde; pétalos 6, rara vez 5, verde-amarillentos, de 2.5–3 mm de largo, pubescentes; estaminodios igual al número de pétalos, conspicuos o inconspicuos, adnados a la corola; ovario de máximo 1 x 1 mm, glabro, estilo de 1.5–2 mm de largo, contorto, estigma capitado; nectario pubescente en la base del estilo; flores masculinas de 3–5 x 2–3 mm, sésiles, pubescentes; cáliz reducido a un borde calicular, denticulado, verde; pétalos 6, rara vez 5, verde-amarillentos, de 2–4 mm de largo, pubescentes; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 1 mm de largo y tres de 1.5–2 mm de largo, dispuestos de forma alternada, anteras de 0.5–1.5 x 0.5–1 mm; ovario menor a 1 x 1 mm, glabro, estilo de 1.5–2 mm de largo, recto a ligeramente ondulado cerca del ápice, estigma inconspicuo, en ocasiones el ápice del estilo se encuentra diferenciado por un color café-negruzco; nectario pubescente en la base del estilo. **Frutos** de 6–8 x 3–4 mm, rojo, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de mayo a octubre. Fructifica de octubre a abril.

**Altitud:** 610 – 3090 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque de galería, bosque mesófilo de montaña, bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus*, bosque de *Pinus – Quercus*, bosque tropical caducifolio.

**Distribución:** **México:** Estado de México, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca.

**Ejemplares examinados:** **Municipio Atoyac de Álvarez:** Pto. del Gallo, Carr. Atoyac – Pto. del Gallo, *N. Diego y R. Santiago 6217* (FCME). El Ranchito, 10 km del Molote, *N. Diego y A. Beltrán 5904* (FCME). **Municipio Coahuayutla de José María Izazaga:** Manchón, Mina, Guerrero, *G. Hinton et al. 10458* (ENCB). **Municipio Coyuca de Benítez:** A 15 km al E de Pto. Del Gallo, carr. Filo de Caballo, *P. Tenorio 1415* (MEXU). **Municipio Coyuca de Catalán:** Las Palancas, *X. Madrigal 2485* (ENCB). Jaripo, carretera Altamirano-Zihuatanejo, *J. C. Soto y G. Silva 1777* (ENCB). El Naranjo, *T. Carbajal et. al. 114* (FCME). **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** La Simaroa, 5 km al SE de Xocomatlán, *J. Rzedowski 30524* (ENCB). A 2 km al W de Omiltemi, *E. Martínez 529* (MEXU). Omiltemi, El Tejocote, *A. Méndez 247* (FCME). Omiltemi, El Tanquecito, *A. Méndez 399* (FCME). Omiltemi, camino al cerro El Borrego, *A. Méndez 415* (FCME). A 2 km al SW de Cruz de Ocote camino al Jilguero, *E. Martínez 7511* (MEXU). Cerca de Omiltemi, *A. J. Sharp 441528* (MEXU). **Municipio Eduardo Neri:** Carrizalillo, 3.5 km al SO, *M. A. Monroy 258* (FCME). **Municipio General Heliodoro Castillo:** Cerro del Jilguero, *N. Diego y M. Castro 9237* (FCME). Agua Fría, *N. Diego, B. Ludlow y A. Acosta 7930* (FCME). Agua Fría, *N. Diego, E. Acosta y G. Fernández 8906* (FCME). Puente de La Dama, *N. Diego, E. Acosta y G. Fernández 8841* (FCME). A 16 km al E del Aserradero Agua Fría, por el camino a Chilpancingo, *J. Rzedowski y R. McVaugh 270* (ENCB). **Municipio José Azueta:** San Antonio rumbo a Ciudad Altamirano, *R. M. Fonseca 2041* (FCME). **Municipio Leonardo Bravo:** Carrizal de Bravo, *T. Villareal s/n* (FCME). Carrizal de Bravo 2 km al S de Puerto Chico, *T. Reyes, M. Morlet y F. Maradiacnum 255* (FCME). El Asoladero, km 191 Atoyac–Xochipala, *Lab. de Biogeografía 175* (FCME). Las Pastillas 0.5 km delante de la Felicidad, rumbo a Chichihualco, *R. M. Fonseca 2678* (FCME). Las Pastillas 1.5 km delante de la Felicidad, *E. Domínguez 766* (FCME). Puerto Pichones, aprox. 3 km delante de carrizal de Bravo, *R.M. Fonseca 161* (FCME). Carrizal de Bravo y Solares, *A. López 1* (FCME). A 10 km delante de Yerba Santa, rumbo a Puerto del Gallo, *R. M. Fonseca 646* (FCME). Yextla a 1 km del poblado, *N. Diego 6490* (FCME). A 4.6 km al SO de Filo de Caballo, *J. C. Soto 5814* (MEXU). A 1.6 km al W de Cruz de Ocote en el camino a Yextla. Cercana a Yextla 0.1 a 0.3 km de la intersección con el camino principal de salida de Chichihualco, *Mayfield, A.L. Hemple y A. Jack 1011* (MEXU). Filo de Caballos, *J. C. Soto 8293* (MEXU). Puerto Pichones, *E. Hernández 26* (FCME). Puerto Pichones, *C. Gutiérrez 24*

(FCME). Puerto Chico, 10 km al Oeste de Camotla, *J. Rzedowski* 18000 (ENCB). Cerro de la Pastilla, cerca de Camotla, *J. Rzedowski* 16437, 16541 (ENCB). Carrizal de Bravo, *G. González* 2 (FCME). **Municipio Taxco de Alarcón:** Puerto Oscuro, 1.9 Km al NE, *R. Cruz* 2573 (FCME). Puerto Oscuro, 9.5 Km al SE, *R. Cruz* 2372 (FCME). La Cascada, *J. Rojas y L. Ginez* 5067 (FCME).

**Observaciones:** *C. loniceroides* (fig. 9), presenta ciertos problemas de identificación, debido a que en ocasiones, es confundida con *C. microphylla* y *C. stricta*, se diferencia de la primera por que *C. loniceroides* presenta un mayor número de flores por inflorescencia y de la segunda por el tamaño de sus hojas y el número de pétalos por flor; pues *C. loniceroides* posee hojas de mayor tamaño y flores generalmente hexámeras. Sin embargo, los dos caracteres morfológicos más distintivos de la especie son el color marrón de los tallos, el cual prácticamente es único dentro del género, así como lo profusamente ramificado de los individuos, pues es la única especie dentro del género que no presenta una ramificación de tipo simpodial.

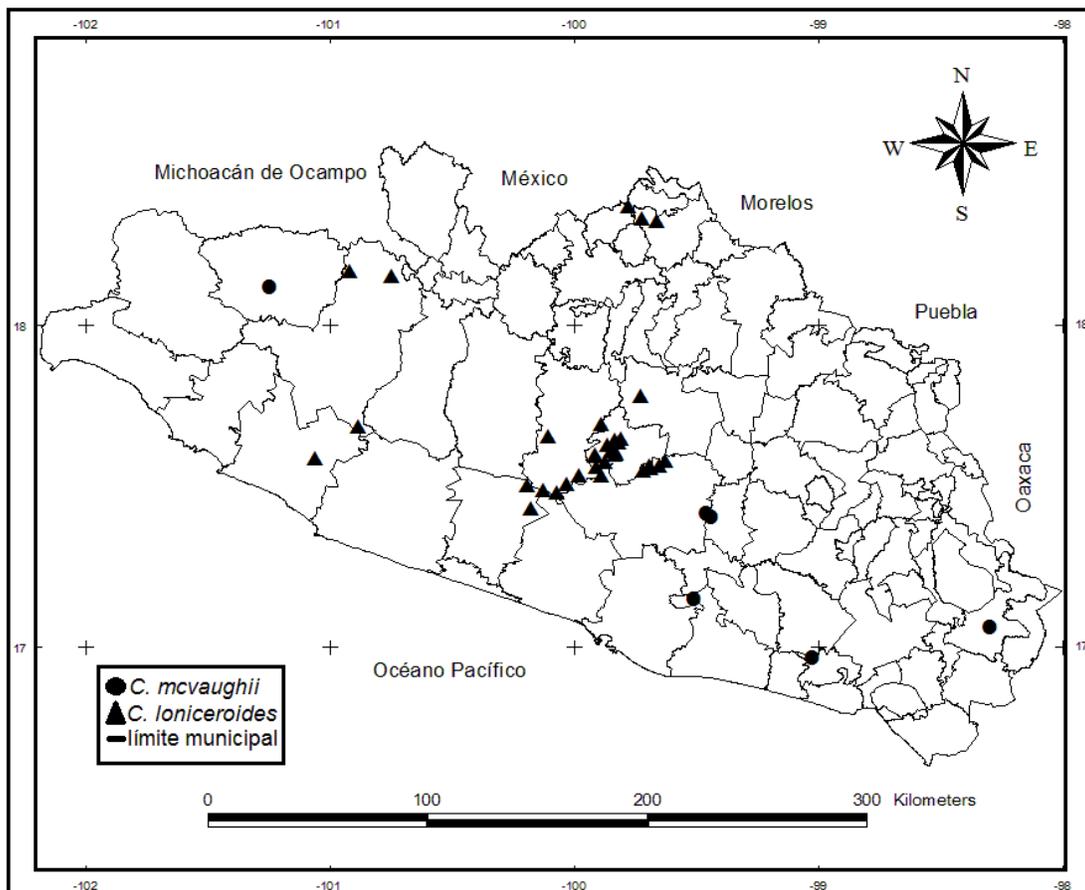


Fig. 8 Distribución geográfica de *C. loniceroides* y *C. mcvaughii* en Guerrero

**Distribución en el estado de Guerrero:** Esta especie es la que posee una mayor distribución en todo el país. En el estado de Guerrero se concentra en la región centro del estado (**fig. 8**), principalmente en los municipios de Chilpancingo de los Bravo, General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, así como poblaciones considerables, en los municipios de Taxco de Alarcón, al norte del estado, así como los municipios de Coyuca de Catalán y Petatlán al oeste.

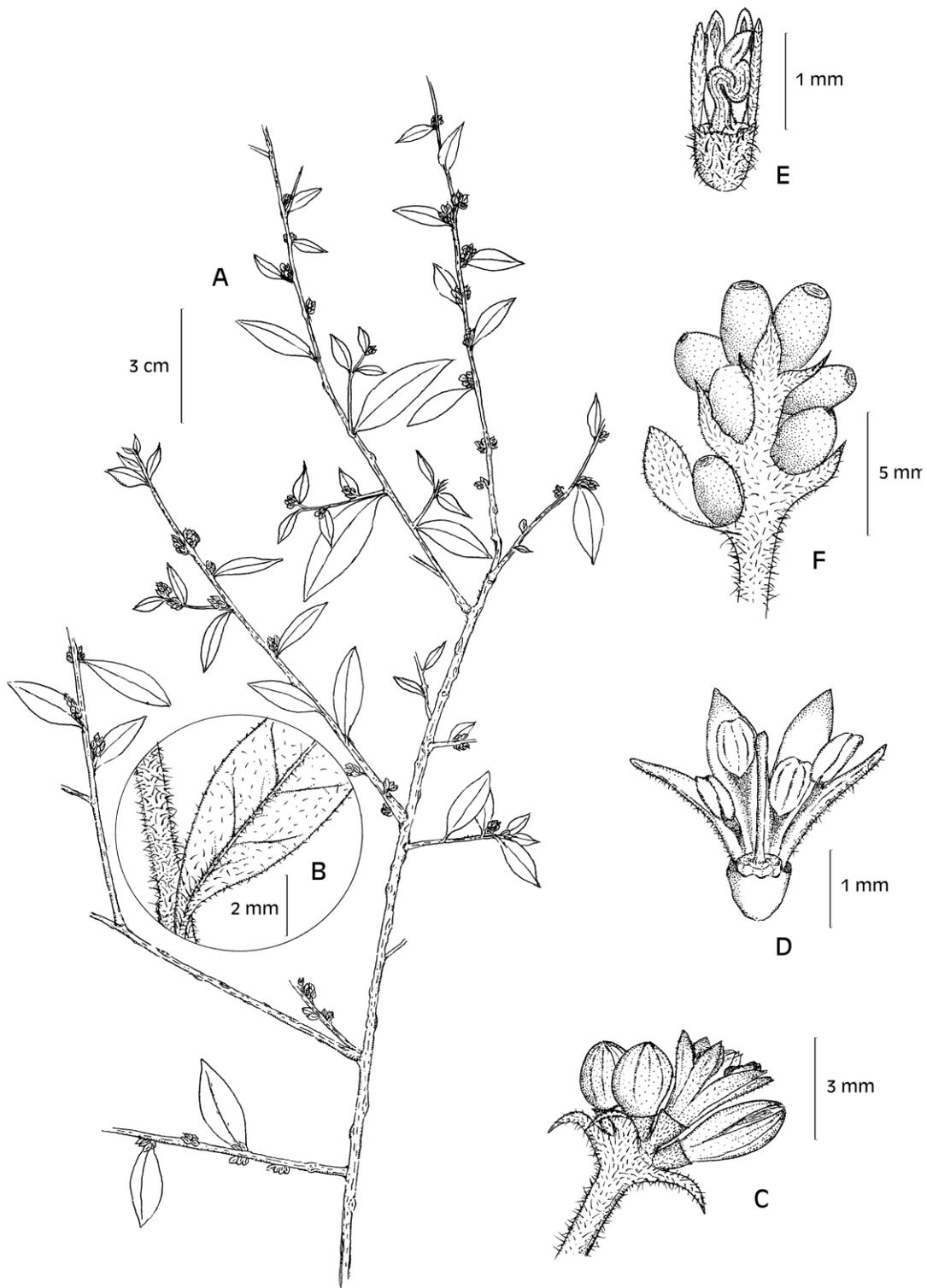


Fig. 9 *Cladocolea loniceroides* (Tiegh.)Kuijt. A. Individuo maduro B. Hoja detallada con venación e indumento (R. M. Fonseca 646) C. Inflorescencia masculina D. Flor masculina madura (R. M. Fonseca 161) E. Flor femenina madura F. Infrutescencia (N. Diego y R. de Santiago 6217).

**10. *Cladocolea mcvaughii*** Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 311–313. 1975.

Tipo: México, Jalisco, Sierra del Halo, cerca del camino a San Isidro, 2–5 millas de la carretera a Colima, 7 millas al SSW de Tecalitlán. *McVaugh 15008* HT: (MICH).

**Arbustos** de 0.4–1 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, café claro a café-grisáceo; de 2–5 mm de diámetro, glabros, lenticelas conspicuas; raíces epicorticales presentes en el crecimiento del año anterior. **Hojas** alternas a opuestas, pecíolos alados de 4–9 mm de largo; láminas lanceoladas a orbiculares, de (40–52) 56–70 (73–85) x 18–28 (30–36) mm; ápice agudo a redondeado, margen entero a repando, base ahusada; venación pinnada, nervio central fuertemente marcado, glabras. **Inflorescencias** unisexuales, las femeninas en espigas axilares, determinadas o indeterminadas, 1 por axila, de 20–30 mm de largo, de 12–15 flores por inflorescencia, glabras, las flores dispuestas de manera perpendicular al eje de la inflorescencia; pedúnculo de 5–10 mm de largo; brácteas caducas; las inflorescencias masculinas en espigas axilares, determinadas o indeterminadas, 1–3 por axila, de 13–17 (–20) flores por inflorescencia, de (17–) 20–35 (40–50) mm de largo, glabras; pedúnculo de 5–10 (–15) mm de largo; brácteas caducas, en ocasiones las flores se agrupan en tríadas aproximadamente de la mitad de la inflorescencia hacia el ápice. **Flores** femeninas de 4–5 x 2–3 mm, sésiles; cáliz reducido a un borde calicular dentado, verde; pétalos 6, amarillo-verdosos, de 3–4 mm de largo, ligeramente papilosos; estaminodios igual al número de pétalos, conspicuos, adnados a la corola; ovario de 1 x 0.5–0.8 mm, glabro, estilo de 2.5–3.5 mm de largo, contorto, estigma capitado; flores masculinas de 5–7 x 2–3 mm, sésiles; cáliz reducido a un borde calicular dentado, verde amarillento; pétalos 6, amarillo-verdosos, de 4.5–5 mm de largo, ligeramente papilosos; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 2.5–3 mm de largo y tres de 4.5–5 mm de largo, insertos de forma alternada, anteras de 1.5–2 x 0.5–0.8 mm; ovario de 1 x 0.5 mm, glabro, estilo de 2–3 mm de largo, sigmoideo, estigma indiferenciado. **Frutos no observados.**

**Fenología:** Florece de julio a octubre.

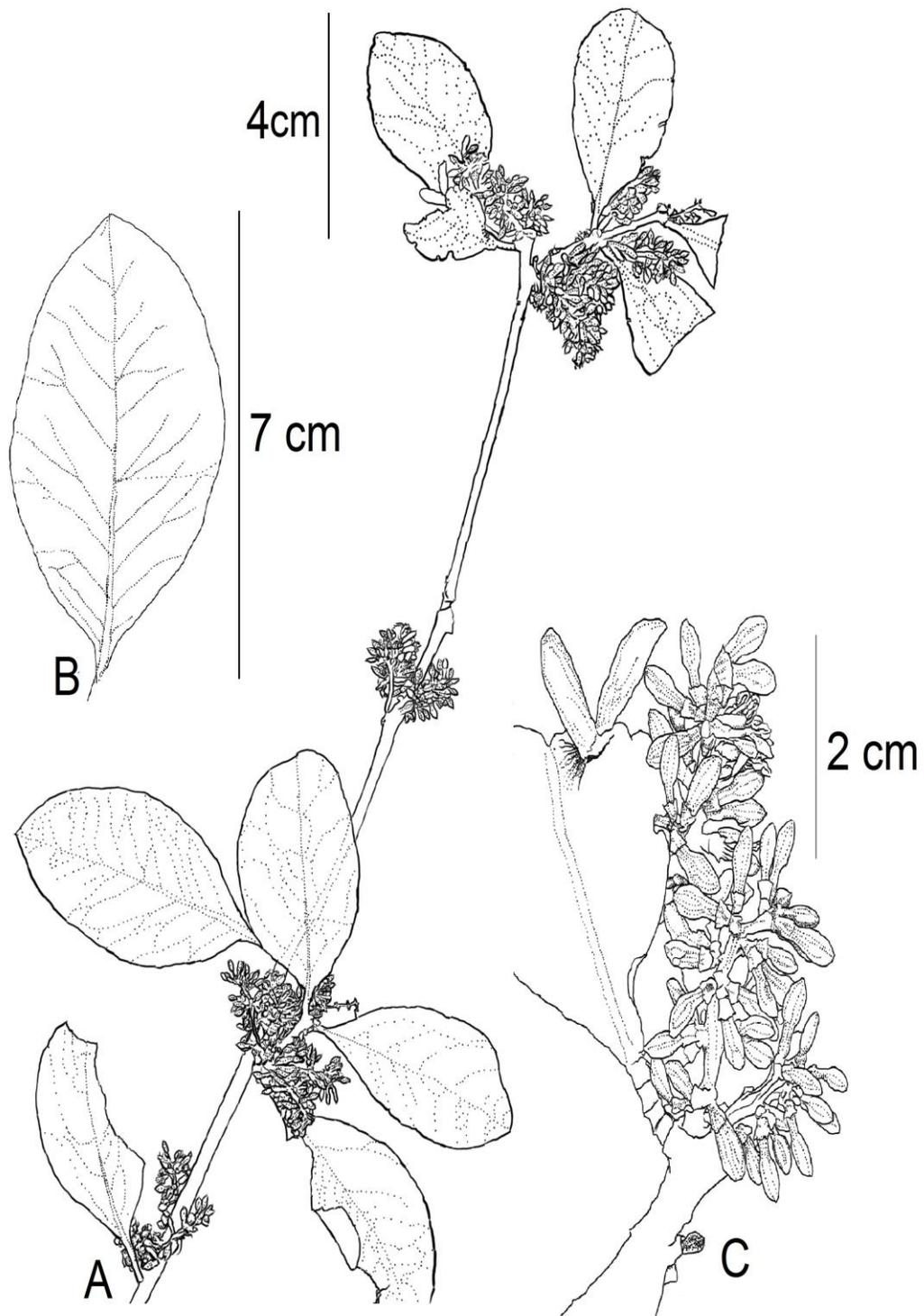
**Altitud:** 170 – 800 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque de galería, bosque tropical caducifolio.

**Distribución:** **México:** Colima, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Sinaloa.

**Ejemplares examinados:** **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** A 4 km antes de Cuauhtepec, *A. González 29* (FCME). Orillas del Río Apetlanca, bajando por Acahuizotla, *H. Flores 230* (FCME). Camino a la planta hidroeléctrica Acahuizotla, *R. de Santiago 616* (FCME). **Municipio Juan R. Escudero:** San Juan del Reparo, *L. Lozada, C. Gallardo y R. de Santiago 2579* (FCME). **Municipio Tlacoachistlahuaca:** A 4.5 Km al S de San Isidro,

*L. Lozada s/n* (FCME). **Municipio Zirándaro:** A 3 Km delante de Guayameo, hacia el Timón, S. Torres y R. González 1385 (FCME).



**Fig. 10** *Cladocolea mcvaughii* Kujit A. Individuo maduro B. Hoja detallada con venación C. Inflorescencias masculinas con botones (*R. de Santiago 616*).

**Observaciones:** *C. mcvaughii* (**fig. 10**), en ocasiones es confundida con *C. grahamii* y *C. pringlei*, debido a la similitud en sus hojas e inflorescencias, sobre todo cuando las inflorescencias no están maduras; sin embargo, las hojas en *C. mcvaughii* presentan un pecíolo alado y una venación pinnada, nunca multinervada. Con respecto a las inflorescencias, en *C. grahamii* y *C. pringlei* generalmente son de menor tamaño, la disposición de las flores va de opuesta en la base a alterna en el ápice y poseen un número menor de flores por inflorescencia, mientras que en *C. mcvaughii* la disposición de las flores es perpendicular al eje de la inflorescencia, carácter diagnóstico de esta especie al interior del género.

**Distribución en el estado de Guerrero:** Esta especie se encuentra en la región este del estado y en el municipio de Zirándaro al oeste del estado en la región que colinda con Michoacán (**fig. 8**).

**11. *Cladocolea microphylla*** (Kunth) Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 313. 1975.

*Loranthus microphyllus* Kunth, Nov. Gen. Sp. (cuarta ed.) 3: 439, pl. 300. 1820.

Tipo: México, Morelos. *Bonpland* s/n HT: (P).

*Phthirusa microphylla* (Kunth) Blume, Syst. Veg. [ed. 15 bis] 7(2): 1730. 1830.

*Struthanthus microphyllus* (Kunth) G. Don, Gen. Hist. Dichlam. 3: 413. 1834.

*Loxania microphylla* (Kunth) Tiegh., Bull. Soc. Bot. France 42: 387. 1895.

**Arbustos** de 0.5–0.8 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, grises, de 2–5 mm de diámetro, pubescentes, cicatrices foliares y florales conspicuas; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas, pecíolos de máximo 1 mm de largo; láminas subsésiles, lanceoladas a oblanceoladas, de 8–16 (18–19) x 3–7 (–10) mm; ápice agudo a redondeado, margen entero a repando, base aguda; venación pinnada, pubescentes, tricomas en mayor cantidad en el envés que en el haz, sobre todo a partir de la mitad de la hoja hacia la base. **Inflorescencias** unisexuales, en forma de capítulos axilares, 1–2 por axila, por lo general de 6 flores, rara vez 5 por inflorescencia, de 8–13 mm de largo, pubescentes, algunas ocasiones las inflorescencias exhiben una o dos hojas en la parte basal del pedúnculo, las cuales presentan flores; pedúnculo de 4–9 mm de largo; flor terminal ebracteada; brácteas triangulares de 1–2 mm de largo, pubescentes, en ocasiones, presentan brácteas foliosas, de 5–10 x 2–5 mm. **Flores** femeninas de 4–5 x 1–2 mm, sésiles, pubescentes; cáliz reducido a un borde calicular dentado, verde; pétalos 6, amarillo-verdosos, de 2–4 mm de largo, pubescentes; estaminodios igual al número de pétalos, conspicuos, adnados a la corola; ovario de 1 x 0.5–1 mm, pubescente, estilo de 1.5–2 mm de largo, contorto, estigma capitado; nectario glabro en la base del estilo; flores masculinas de 3–4 x 1–2 mm, sésiles, pubescentes; cáliz reducido a un borde calicular dentado, verde; pétalos 6, blanco-amarillentos, de 3–3.5 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 1.5 mm de largo y tres de 2–2.5 mm de largo, insertos de forma alternada, anteras de 1 x 0.8–1 mm; ovario de 0.5–0.8 x 0.5 mm, pubescente, estilo de 1.5–2 mm de largo, ligeramente contorto cerca del ápice, rara vez recto; estigma capitado; nectario glabro en la base del estilo. **Frutos** de 5–7 x 2–4 mm, anaranjado-rojizo, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de mayo a agosto. Fructifica de julio a noviembre.

**Altitud:** 1836 – 2580 msnm.

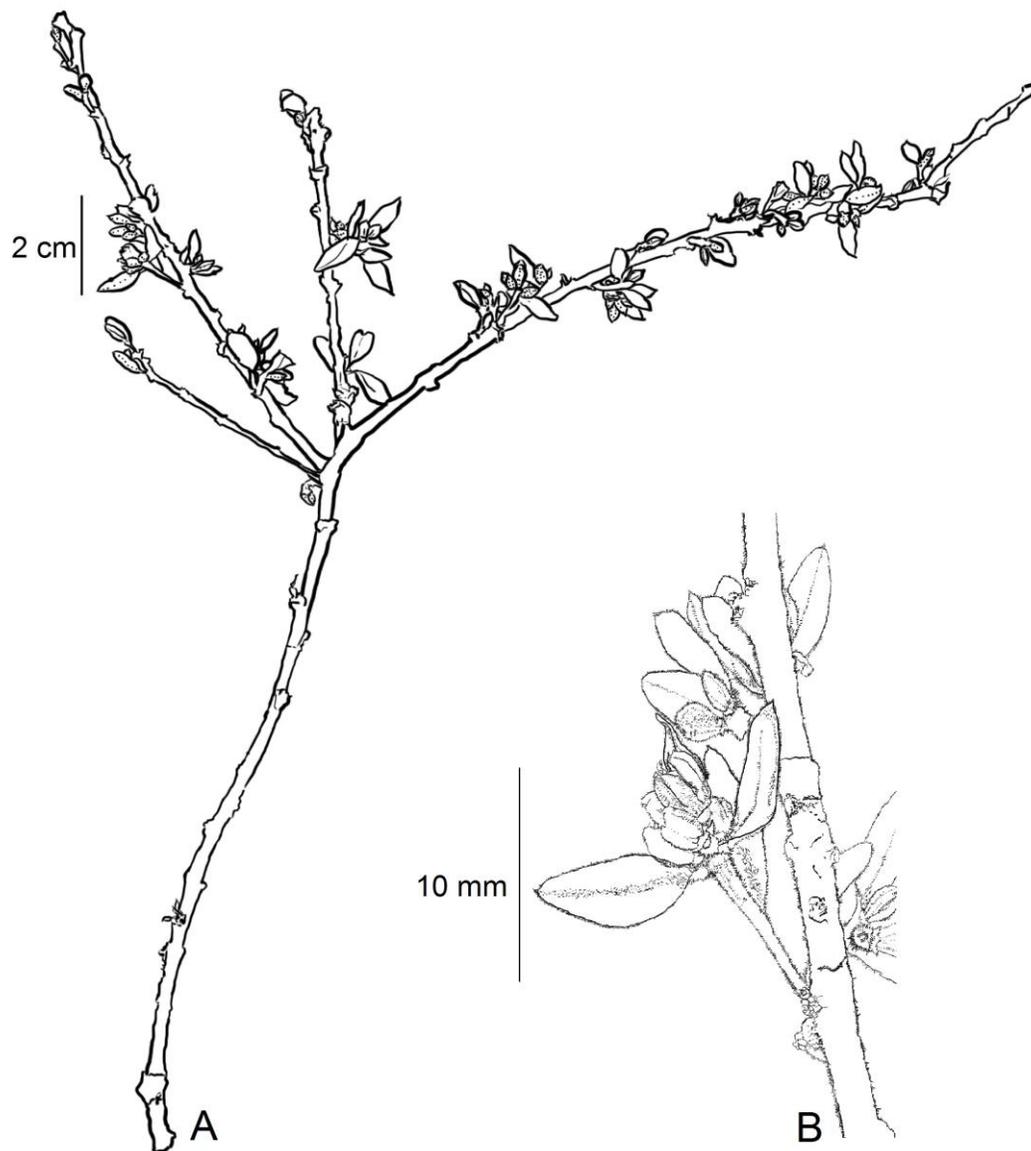
**Tipos de Vegetación:** Bosque mesófilo de montaña, bosque de *Quercus*.

**Distribución: México:** Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos.

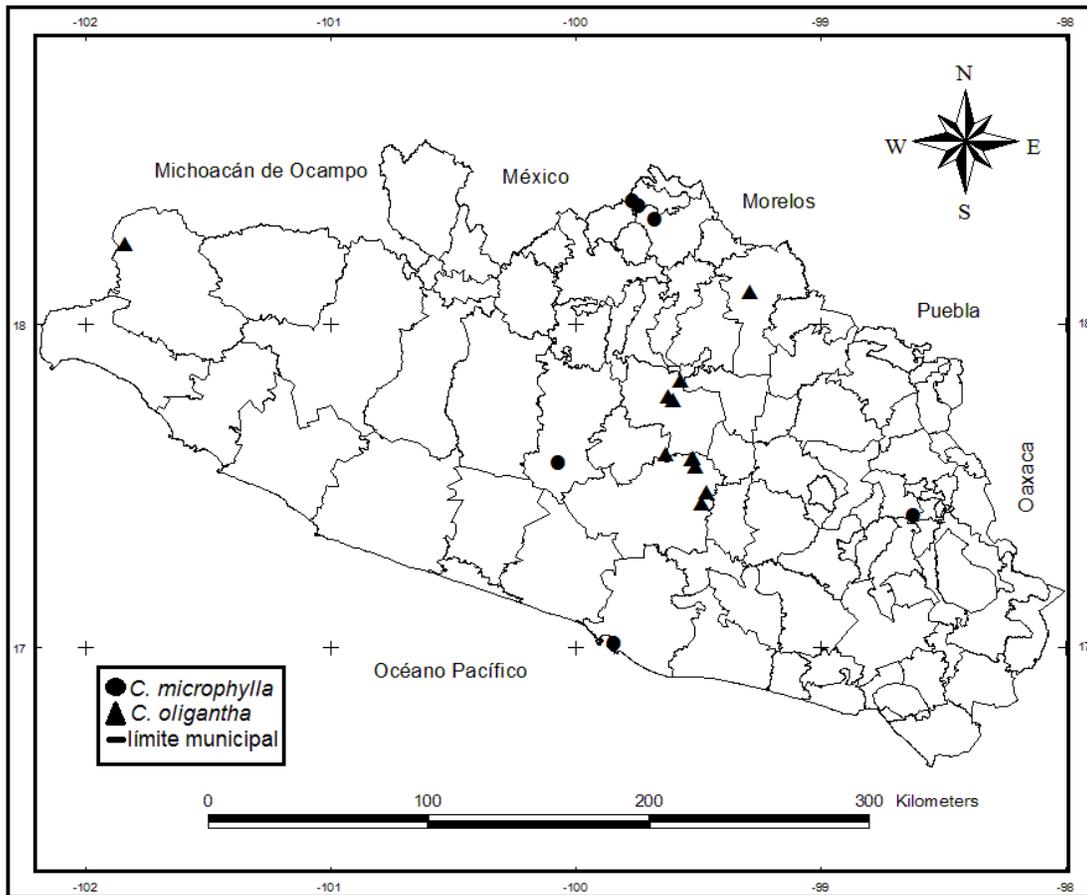
**Ejemplares examinados: Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Entre Chilpancingo y Mazatlán, *W. Schwabe* s/n (MEXU). **Municipio General Heliodoro Castillo:** Cañada de Las Margaritas, *N. Diego* y *R. Santiago* 9327 (FCME). Barranca de las Margaritas, *N. Diego*, *E. Acosta* y *G. Fernández* 8775 (FCME). **Municipio Taxco de Alarcón:** El Ocotal, 11.7 km al O de Taxco, *A. Ponce* 29 (FCME). Puerto Oscuro, 5.6 km al E, *R. Cruz* 2358 (FCME).

2.8 km de Mamatla, *J. Rojas et al. 4542* (FCME). **Municipio Xalpatláhuac:** A 32 km al S de Tlapa camino a Malinaltepec, *E. Martínez 1095* (MEXU).

**Observaciones:** Esta especie es confundida con *C. loniceroides* y *C. stricta*, debido al tamaño de sus hojas y a la inflorescencias en forma de capítulos; sin embargo, se distingue de *C. loniceroides* por el número de flores de la inflorescencia, 5–6, mientras que de *C. stricta* se distingue por la presencia de brácteas foliares. Sin embargo, otros caracteres para distinguir a *C. microphylla* (**fig. 11**) es por el color grisáceo de su tallo y la presencia de cicatrices foliares conspicuas a lo largo del crecimiento del año anterior.



**Fig. 11** *Cladocolea microphylla* (Kunth) Kuijt A. Individuo maduro  
B. Inflorescencia femenina con flores y botones (A. Ponce 29).



**Fig. 12** Distribución geográfica de *C. microphylla* y *C. oligantha* en Guerrero

**Distribución en el estado de Guerrero:** *C. microphylla* se distribuye prácticamente en la región norte del estado, en el municipio de Taxco de Alarcón (**fig. 12**), presentando algunos registros aislados en la zona centro y sureste del estado.

**12. *Cladocolea oligantha*** (Standl. y Steyererm.) Kuijt J. Arnold Arbor. 56(3): 317. 1975.

*Struthanthus oliganthus* Standl. & Steyererm. Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 23(4): 154. 1944. Tipo: Guatemala, Dept. Huehuetenango, antes de San Ildefonso Ixtahuacán. *Steyermark* 50672 HT: (F); IT: (US).

**Arbustos** de 0.6–0.8 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, grisáceo a café-grisáceo; de 2–5 mm de diámetro, glabros, cicatrices foliares y florales conspicuas sobre todo en el crecimiento del año anterior; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas, pecíolos de 1–4 mm de largo; laminas subsésiles, oblanceoladas a espatuladas, de (18–23) 25–38 (40–42) x (3–5) 7–10 mm; ápice agudo a redondeado, margen entero a repando, base ahusada, venación pinnada en ocasiones inconspicua, glabras. **Inflorescencias** unisexuales, de dos tipos: las primarias se presentan en el crecimiento joven, en forma de dicasios simples axilares, generalmente 1 por axila rara vez 2, de 5–8 mm de largo, glabras; pedúnculo de 2–4 mm de largo; brácteas caducas, presentes únicamente en las flores laterales; las inflorescencias secundarias, se presentan en el crecimiento del año anterior, en forma de espigas axilares, 1 por axila, de 10–13 mm de largo, de 5–6 flores por inflorescencia, insertas de manera espiralada a opuesta en el eje de la inflorescencia, glabras; pedúnculo de 5–9 mm de largo; brácteas caducas, únicamente presentes en las flores laterales. **Flores** femeninas de 2.5–3 x 1 mm, sésiles, glabras; cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde; pétalos 4, amarillo-verdosos, de 2 mm de largo; estaminodios igual al número de pétalos, conspicuos, adnados a la corola; ovario de 0.5–0.8 x 0.5 mm, glabro, estilo de 1.5–2 mm de largo, ligeramente sigmoideo, estigma capitado; flores masculinas de 3–3.5 x 1 mm, sésiles, glabras; cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde; pétalos 4, amarillo-verdosos, de 2 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, isomórficos, anteras de 1–1.5 x 0.5–0.8 mm; ovario de 0.5–0.8 x 0.5 mm, glabro, estilo de 1.5–2 mm de largo, recto a ligeramente sigmoideo, estigma indiferenciado. **Frutos** de 6–7 x 4–5 mm, rojo, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de julio a noviembre. Fructifica de septiembre a enero.

**Altitud:** 250–1560 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque tropical caducifolio.

**Distribución:** **Guatemala, México:** Colima, Guerrero, Jalisco, México, Puebla, Veracruz, **Panamá.**

**Ejemplares examinados:** **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** 11 km al NW de Chilpancingo, brecha Chilpancingo-Omiltemi-Las Joyas, *P. Tenorio et al.* 2530 (MEXU). En las afueras de Chilpancingo al NW, *C. Toledo y M. Blanco* 127 (MEXU). Microondas de Cabañas, por carr. Chilpancingo a Chichihualco, *M. Cházaro et al.* 7574 (MEXU). Al W de "La Presa" cerca de Chilpancingo, *J. Chavelas GR52* (ENCB). Pendiente E del Cerro Alquitrán, cerca de

Mazatlán, *J. Rzedowski* 22674 (ENCB). Mazatlán, *H. Kruse* 1107 (ENCB). **Municipio Coahuayutla de José María Izazaga:** Matamoros de Guerrero 1.3 km al N, *J. C. Soto* 11854 (FCME). **Municipio Eduardo Neri:** 5.5 km al NE de Xochipala, bajando por la ladera Oeste de La Meseta de caliche, *J. L. Contreras* 395 (FCME). Planicie en la cima de un cerro 5.5 km al S de Valerio Trujano, formación Mezcala, *J. L. Contreras* 370 (FCME). 5 km al E de Xochipala, *J. Rzedowski* 18649 (ENCB). **Municipio Huitzuco de los Figueroa:** Amatitlán, 12 km al SE de Huitzuco. *J. C. Soto y S. Aureoles* 8771 (MEXU).

**Observaciones:** *C. oligantha* no presenta ningún problema de identificación dentro del género, debido a las flores tetrámeras y unisexuales, sumadas al dimorfismo de las inflorescencias, similar al caso de *C. dimorpha*. De las 16 especies reportadas en el presente trabajo, *C. oligantha* es la única que no es endémica de nuestro país (Kuijt, 1975, Alvarado y Saavedra, 2005), además es la única especie presente tanto en la vertiente del Pacífico como en la del Golfo de México (Cházaro *et al.*, 2005).

**Distribución en el estado de Guerrero:** Esta especie se distribuye en la zona centro en los municipios de Chilpancingo de los Bravo y Eduardo Neri (**fig. 12**), y en los municipios de Coahuayutla de José María Izazaga y Huitzuco de los Figueroa, los cuales colindan con el estado de Michoacán y el estado de Morelos respectivamente.

**13. *Cladocolea pedicellata*** Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 319–322. 1975.  
Tipo: México, México. *Hinton 4091* HT: (K!); IT: (G, MICH, NY, UC, US).

**Arbustos** dioicos, con ramificación simpodial. **Tallos** teretes, café-grisáceo, de 3–5 mm de diámetro, glabros, cicatrices foliares conspicuas en el crecimiento del año anterior; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas a opuestas, pecíolos de 2–5 mm de largo; láminas lanceoladas a oblanceoladas, de 30–47 x 12–19 (–23) mm, ápice agudo a redondeado, margen entero a repando, base ahusada, coriáceas, venación pinnada, glabras. **Inflorescencias** unisexuales, las femeninas en racimos axilares o terminales, determinados, 1 por axila, de 7–9 flores por inflorescencia, de 20–28 mm de largo, glabros; pedúnculo de 8–15 mm de largo; brácteas ausentes, en ocasiones presenta uno o dos pares de hojas sobre el eje de la inflorescencia; las inflorescencias estaminadas en racimos acortados, axilares, determinados, 1 por axila, de 5–9 flores por inflorescencia, de (10–) 12–20 mm de largo, glabros; pedúnculo de 5–12 mm de largo; brácteas ausentes, en ocasiones presenta uno o dos pares de hojas sobre el eje de la inflorescencia. **Flores** femeninas de 5–6 x 3–4 mm, pedicelos de 4–10 mm de largo, glabras; cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde; pétalos 6, amarillo-verdosos, de 3–4 mm de largo; estaminodios igual al número de pétalos, conspicuos, adnados a la corola; ovario de 1–2 x 1 mm, glabro, estilo de 4.5–5.5 mm de largo, contorto, estigma capitado; flores masculinas de 6–8 x 3–4 mm, pedicelos de 1–3 mm de largo, glabras, cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde; pétalos 6, amarillo-verdosos, 5–7 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 3.5–4.5 mm de largo y tres de 2–2.5 mm de largo, insertos de forma alternada, anteras de 2–3 x 1 mm; ovario de 1 x 1 mm, glabro, estilo de 3–4 mm de largo, recto, estigma indiferenciado. **Frutos no observados.**

**Fenología:** Florece de abril a julio.

**Altitud:** 2250–2700 msnm.

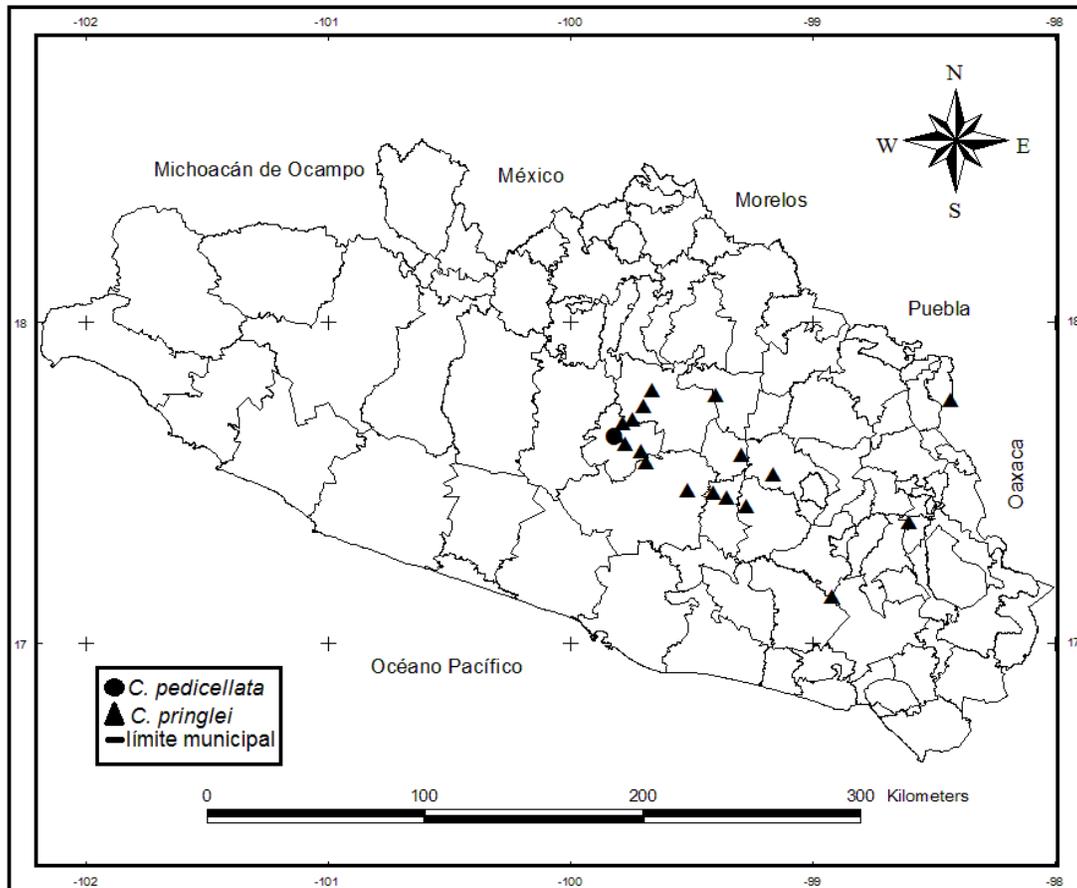
**Tipos de Vegetación:** Bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus* – *Quercus*.

**Distribución: México:** Guerrero, México, Michoacán, Puebla.

**Ejemplares examinados: Estado de Guerrero: Municipio Leonardo Bravo:** Campo de aviación, cerca de Camotla, *J. Rzedowski 16373* (ENCB).

**Observaciones:** Se reconoce por sus largos pedicelos y la inflorescencia terminal, en los individuos femeninos, en ocasiones, es confundida con *C. diversifolia*, debido a la similitud en características de hojas e inflorescencias, pero *C. diversifolia* no presenta pedicelos alargados y las hojas que acompañan a la inflorescencia se encuentran únicamente en la base de esta; si bien *C. diversifolia* no se encuentra en el estado de Guerrero, en lugares como el Estado de México y Michoacán ambas especies han sido reportadas.

Vale la pena mencionar que en el área de estudio no se encontraron ejemplares de individuos femeninos para esta especie, por lo que se recurrió al ejemplar colectado por Hinton 4091, el cual fue asignado como tipo en la descripción realizada por Kuijt en 1975.



**Fig. 13** Distribución geográfica *C. pedicellata* y *C. pringlei* en Guerrero

**14. *Cladocolea pringlei*** Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 322–325. 1975.

Tipo: México, Oaxaca. *Pringle* 4697 HT: (US); IT: (BR, G, GH, GOET, KI!, NY!, P, PR, S, UC).

**Arbustos** de 0.8–1.5 (–3) m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, café-rojizo, de 2–5 mm de diámetro, volubles, glabros, cicatrices foliares conspicuas; raíces epicorticales presentes únicamente en el crecimiento del año anterior. **Hojas** alternas a opuestas, pecíolos de 3–8 (–10) mm de largo; láminas lanceoladas a oblanceoladas, de (40–50) 55–80 (90 – 110) x (9–13) 15–27 (29–35) mm; ápice agudo, en ocasiones redondeado, margen entero a repando, base aguda a ahusada, coriáceas; venación pinnada, glabras, en ocasiones el margen de color verde-parduzco a café. **Inflorescencias** unisexuales, en espigas axilares, sésiles, generalmente 1 por axila rara vez 2, de 6–14 flores por inflorescencia, 6–10 mm de largo; las inflorescencias generalmente indeterminadas, aunque en ocasiones presentan una flor terminal sésil y ebracteolada, brácteas caducas. **Flores** femeninas de 4.5–6 x 3 mm, sésiles, glabras; cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde a verde-amarillento; pétalos 6, amarillos, de 3.5–5 mm de largo, glabros; estaminodios igual al número de pétalos, conspicuos, adnados a la corola; ovario de 1–1.5 x 1 mm, glabro, estilo de 2–3.5 mm de largo, contorto, estigma capitado; flores masculinas de 5–8 x 2–3 mm, sésiles, glabras; cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde-amarillento; pétalos 6, amarillo-verdosos, de 4–7 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 1–1.5 mm de largo y tres de 2–2.5 mm de largo, insertos de forma alternada, anteras de (1.5–) 2–3 x 1 mm; ovario de 1–1.5 x 1 mm, glabro, estilo de 2–3 mm de largo, generalmente recto, en ocasiones ligeramente sigmoideo a partir de la mitad del estilo, estigma indiferenciado. **Frutos** de 4–6 x 2–3 mm, anaranjado-rojizo, ovoide, glabro.

**Fenología:** Florece de junio a octubre. Fructifica de octubre a noviembre.

**Altitud:** 1500–2670 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque mesófilo de montaña, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio, pastizal.

**Distribución:** **México:** Guerrero, Michoacán, Oaxaca.

**Ejemplares examinados:** **Municipio Acatepec:** A 1 km delante de Tres Cruces, *L.J. 32* (FCME). **Municipio Alpoyeca:** Aprox. 9 km al N de Zapotitlán Lagunas, de la carr. Tlapa–Huamuxtlán, *J. Santana 730* (FCME). **Municipio Atlamajalcingo del Monte:** Atlamajalcingo del Monte, 1 Km al E, *R.M Fonseca y E. Velázquez 3681, 3689* (FCME). **Municipio Atoyac de Álvarez:** A 2 km sobre la desviación a Atoyac, *C. Jazo y F. Lorea 4* (FCME). **Municipio Chilapa de Álvarez:** Xicotlán, camino Atzacoyaloya–Hueyecaltenango, *F.G. Lorea 2721*. (FCME). **Municipio Chilpancingo de los Bravo:** Omiltemi, *C. González 265* (FCME). A 15 km al SW de Mazatlán, camino al Alquitrán, *R.M. Fonseca 1662* (FCME). **Municipio Eduardo Neri:** A 31 km al NE de Filo de Caballo camino a

Xochipala, *E. Martínez y J. L. Villaseñor* 4285 (MEXU). Xochipala, *N. Diego* 6496 (FCME). Campo de aviación, 1 km al NE, carr. Xochipala, *R. Cruz* 1415 (FCME). El Miraval, 1 km adelante, rumbo Filo de Caballo, *B. González* 1455 (FCME). Aprox. 4 km al SO del Miraval. *F. G. Lorea* 1051 (FCME). **Municipio Leonardo Bravo:** Carretera La Laguna–Los Morros, 2 km antes de los Morros. Exposición E, *A. Márquez s/n* (FCME). El Carrizal 9 km al W de Iyotla, carr. Filo de Caballo, *P. Tenorio et al.* 1294 (MEXU). **Municipio Mochitlán:** Dirección al poblado de Xocolmani, delante de la cuadrilla Chacotla, *G. Zamudio* 590 (FCME). Coaxtlahuacan, dirección El Salado, camino derecha, *G. Zamudio* 552 (FCME). **Municipio Quechultenango:** A 2 km antes del poblado de Astatepec, camino Quechultenango–Astatepec, *G. Zamudio* 602 (FCME). **Municipio Tepecoacuilco de Trujano:** A 15 km al S de San Miguel, 3.5 km al SE de autopista, *J. Amith y G. Hall* 992 (FCME). **Municipio Tixtla de Guerrero:** La Estacada, El Barro, *M. Candela* 30-A (FCME).

**Observaciones:** *C. pringlei* es confundida con *C. grahamii* y *C. mcvaughii*, pues todas comparten caracteres similares en forma y tamaño de hojas e inflorescencias, sin embargo, las inflorescencias en *C. pringlei*, son más cortas y generalmente indeterminadas; sumado a lo anterior, *C. pringlei* presenta tallos volubles de color café-rojizo y el margen de las hojas generalmente de un color café a verde-parduzco, características adicionales que sirven para distinguir a *C. pringlei*.

**Distribución en el estado de Guerrero:** *C. pringlei* se distribuye en la zona centro y sureste de Guerrero (**fig. 13**), hasta las zonas limítrofes con el estado de Oaxaca. Esta especie junto con *C. loniceroides*, son las que presentan una mayor distribución en el área de estudio.

**15. *Cladocolea racemosa*** Kuijt Novon 2(4): 351, f. 1. 1992.

Tipo: México, Guerrero, Mun. Xalpatláhuac, 2.5 km al WNW de Tlaxco, camino de Totopec a San Miguel Amoltepec. *Lorea* 1955 HT: (FCME!); IT: (LEA, WIS).

**Arbustos** de 0.8 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, café a café-rojizo, de 2–4 mm de diámetro, glabros, lenticelas conspicuas; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** opuestas rara vez alternas, pecíolos de 5–11 mm de largo; láminas angostamente lanceoladas, de (35–40) 45–60 (65–72) x 3–5 mm; ápice agudo a redondeado, margen entero a repando, base ahusada; venación pinnada en ocasiones inconspicua, glabras. **Inflorescencias** unisexuales, las masculinas en forma de racimos axilares, 1 por axila, indeterminadas, de 10–14 flores por inflorescencia, de 22–30 (35–38) mm de largo, glabras; pedúnculo de 8–11 mm de largo; brácteas ovadas a triangulares de 1 mm de largo, glabras, caducas en las flores maduras; **inflorescencias femeninas no observadas. Flores masculinas** de 2–4 x 1.5–2 mm, pedicelos de 0.5–2 mm de largo, glabras; cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde; pétalos 6, amarillo-rojizos, 1.5–2 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, tres de 0.5 mm de largo y tres de 1–1.3 mm de largo, insertos de forma alternada, anteras de 0.8–1.2 x 0.5 mm; ovario de 0.5–0.7 x 0.5 mm, glabro; estilo de 1–1.5 mm de largo, ligeramente sigmoideo, estigma indiferenciado; **flores femeninas no observadas. Frutos no observados.**

**Fenología:** florece de febrero a marzo.

**Altitud:** 10 – 2100 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque de *Pinus*, vegetación riparia.

**Distribución:** México: Guerrero.

**Ejemplares examinados: Municipio Marquelia:** 6 Km al SE de Marquelia, rumbo a Teconapa, a la orilla del Río Tila. *R. M. Fonseca* 1955 (FCME).

**Municipio Xalpatláhuac:** 2.5 km al WNW de Tlaxco, camino de Totopec a San Miguel Amoltepec. *F. Lorea* 1955 (FCME).

**Observaciones:** Debido a características como sus hojas angostamente lanceoladas, su inflorescencia en forma de racimo y sus flores hexámeras, *C. racemosa* no presenta problemas de identificación al interior del género, sin embargo, hasta el momento no se conoce al individuo femenino de la especie, por lo que aún quedan diversos aspectos de su morfología y reproducción por analizar, para lo que hace falta realizar un mayor esfuerzo de colecta para esta especie.

**Distribución en el estado de Guerrero:** *C. racemosa* se distribuye en la zona Este del estado de Guerrero, en municipios que se encuentran cercanos al estado de Oaxaca (**fig. 14**). La única localidad conocida anteriormente para esta especie, era la localidad del ejemplar tipo, que se encuentra en el municipio de Xalpatláhuac, en el presente trabajo se reporta la segunda

localidad conocida para *C. racemosa*, se encuentra al Sureste del estado, en el municipio de Marquelia, prácticamente a nivel del mar, (fig. 14).

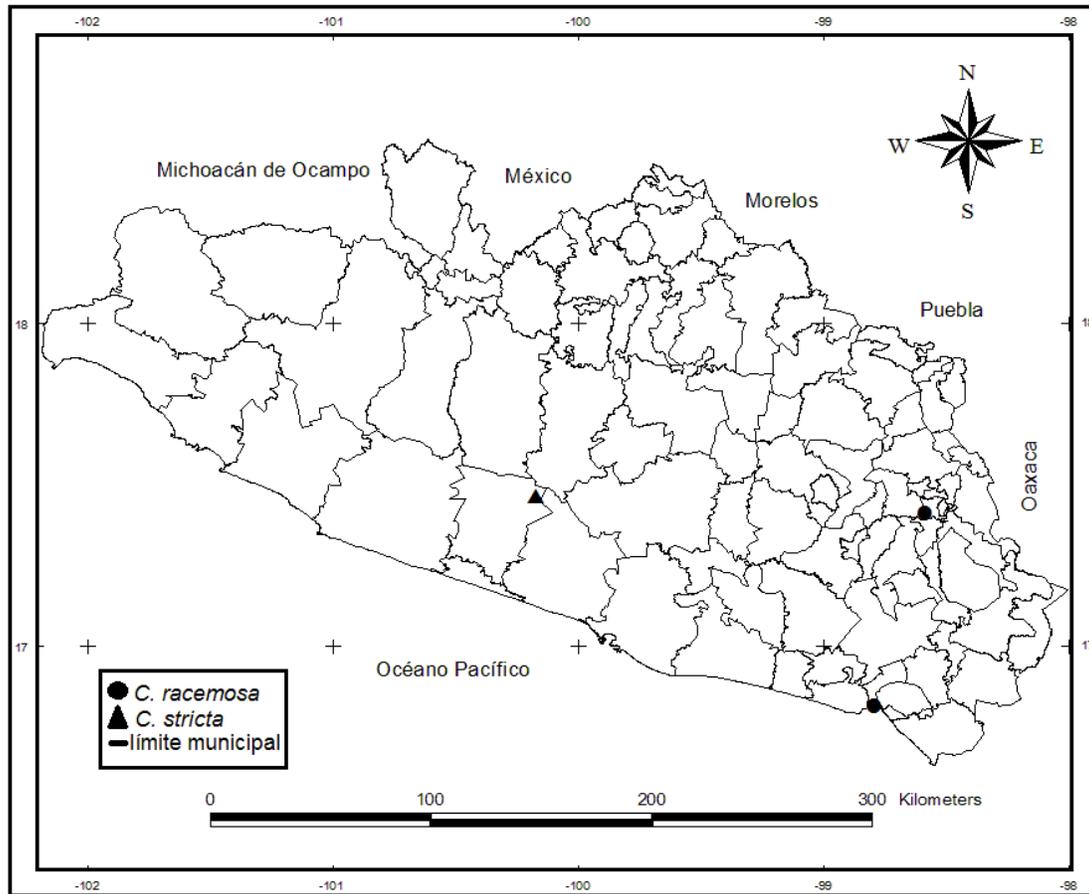


Fig. 14 Distribución geográfica *C. racemosa* y *C. stricta* en Guerrero

**16. *Cladocolea stricta*** Kuijt, J. Arnold Arbor. 56(3): 327–329. 1975.

Tipo: México, Guerrero. *Hinton 10176* HT: (K!)

**Arbustos** de 0.3–0.5 m de largo, dioicos. **Tallos** teretes, café-grisáceo; de 2–3 mm de diámetro, papilosos a puberulentos, cicatrices foliares y florales conspicuas; raíces epicorticales ausentes. **Hojas** alternas, pecíolos de 1–1.5 mm de largo; láminas subsésiles, lanceoladas, de (14–15) 17–24 (27–31) x 5–11 mm de ancho; ápice agudo, margen entero a repando, base aguda; venación pinnada, puberulentas, vena media del envés más pubescente que en el haz. **Inflorescencias** unisexuales, en capítulos axilares, generalmente 1 por axila rara vez 2, de 5–6 flores por inflorescencia, de 5–8 mm de largo, papilosas; pedúnculo de 1–3 mm de largo; flor terminal ebracteada presente; brácteas triangulares de 1 mm de largo, papilosas, brácteas foliares ausentes. **Flores** femeninas de 3–3.5 x 1.5–2 mm, sésiles, papilosas; cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde; pétalos 5, en ocasiones 6, amarillo-pálidos, de 2–2.5 mm de largo, papilosos; estaminodios igual al número de pétalos, inconspicuos, adnados a la corola; ovario de 0.8–1.5 x 0.8–1 mm de ancho, ligeramente papiloso, estilo de 1.5–2 mm de largo, recto, estigma capitado; nectario puberulento; flores masculinas, de 3–4 mm x 1.5–2 mm, sésiles, papilosas; cáliz reducido a un borde calicular, dentado, verde; pétalos generalmente 5, en ocasiones 4, raramente 6, amarillo-pálidos, de 2.5–3 mm de largo; estambres igual al número de pétalos, adnados a la corola, dimórficos, insertos de forma alternada, anteras de 0.5–0.8 x 0.5 mm, ovario de 0.5–0.8 x 0.5–0.7 mm, ligeramente papiloso, estilo de 1.5–2 mm de largo, recto, estigma indiferenciado; nectario puberulento. **Frutos no observados.**

**Fenología:** Florece en septiembre.

**Altitud:** 1725 – 1756 msnm.

**Tipos de Vegetación:** Bosque mesófilo de montaña.

**Distribución: México:** Guerrero.

**Ejemplares examinados: Atoyac de Álvarez:** 0.5 km al Oeste del Molote. *E. León 7-A* (FCME). 0.5 km al Oeste del Molote, camino a Nueva Delhi. *L. Lozada 2181* (FCME).

**Observaciones:** *C. stricta* en ocasiones es confundida con *C. microphylla* y *C. loniceroides*, debido a caracteres compartidos como el tamaño de las hojas y las inflorescencias en capítulo; sin embargo, *C. stricta* se distingue de ambas especies debido a la ausencia de brácteas foliares en las inflorescencias, flores generalmente pentámeras y la pubescencia de tipo papilosa a puberulenta.

**Distribución en el estado de Guerrero:** Esta especie es endémica del estado y se distribuye únicamente en el municipio de Atoyac de Álvarez (**fig. 14**), en la zona sur de Guerrero, además de la localidad referida para el tipo por Kuijt (1975), en este trabajo se reporta por segunda vez y se añaden dos nuevas

localidades para *C. stricta*, lo cual es importante mencionar, pues únicamente era conocida a través del ejemplar tipo.

Es importante resaltar que en el presente trabajo, se describe por primera vez al individuo femenino de la especie, el cual prácticamente no difiere en ninguna de las características vegetativas del individuo masculino, sin embargo, en la parte reproductiva presenta estaminodios y un estigma diferenciado, características que a pesar de ser comunes para las especies dioicas del género, se desconocían para *C. stricta*, por lo que se complementa la descripción de la especie realizada por Kuijt (1975).

#### **8.2.4 Aspectos taxonómicos**

En esta investigación se observó que los caracteres taxonómicos de mayor importancia para distinguir y delimitar las especies son de tipo cualitativo, en especial los caracteres reproductivos, como el sexo, el tipo de inflorescencia o el número de pétalos por flor, los cuales demostraron tener una gran diversidad a diferencia de los vegetativos, con excepción de la forma y ápice de la hoja, los cuales fueron útiles para delimitar a las especies. Sin embargo, a pesar del mayor peso que se dio a los caracteres reproductivos, tanto para la construcción de la clave como para identificar algunas especies, es necesaria una combinación de caracteres vegetativos y reproductivos, por ejemplo, en el caso de diferenciar entre *C. loniceroides*, *C. microphylla* y *C. stricta*, por lo que en ocasiones el uso exclusivo de caracteres florales, no basta para separar las especies, haciendo necesario el uso de caracteres vegetativos como pubescencia, color y apariencia del tallo.

Otro aspecto importante de mencionar, es que al interior del género existen grupos de fácil identificación, los cuales se forman con base en caracteres reproductivos de tipo cualitativo (**cuadro 2**). Aunque se requieren realizar estudios sobre la filogenia del grupo para comprobar la existencia de estas subdivisiones dentro del género, vale la pena mencionar que estos caracteres reproductivos, agrupan a las especies y poseen un marcado grado de variación, además de manera indirecta reflejan parte de la historia evolutiva del género, como por ejemplo, hermafroditismo *versus* dioicismo, este carácter

divide inicialmente a las especies, pues en la mayoría de las angiospermas dioicas, la presencia de órganos vestigiales indica la evolución del hermafroditismo hacia la dioecia (Madriz y Ramírez, 1997), situación que sucede en *Cladocolea*, pues las flores femeninas de las especies dioicas presentan estaminodios, órganos considerados como vestigiales, por lo que aparentemente en el género *Cladocolea* las especies hermafroditas son plesiomórficas con respecto a las dioicas.

Dentro de los caracteres de importancia detectados para agrupar las especies de *Cladocolea* están la presencia y tipo de inflorescencia, así como el número de pétalos en las flores, lo cual al parecer está relacionado con la plesiomorfía dentro del género, ya que las especies hermafroditas son generalmente tetrámeras y presentan flores solitarias o inflorescencias en forma de dicasio, mientras que las especies dioicas son generalmente hexámeras o pentámeras con inflorescencias en forma de capitulo, espiga o racimo (**Cuadro 2**).

La agrupación de especies propuesta en el presente trabajo, arroja una aproximación básica para tratar de entender la clasificación interna del género, además de su historia evolutiva, y aunque únicamente se basa en los caracteres morfológicos de las especies encontradas en el estado de Guerrero, se trata de un punto de partida para análisis posteriores, pues hasta la fecha no existen estudios específicos sobre las relaciones filogenéticas en *Cladocolea*.

**Cuadro 2.** Especies de *Cladocolea* ordenadas por grupos al interior del género.

	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>
Caracteres	Plantas hermafroditas, flores tetrámeras, solitarias o en inflorescencias determinadas	Plantas dioicas, flores tetrámeras o hexámeras, rara vez pentámeras, inflorescencia en forma de capitulo	Plantas dioicas, flores hexámeras, inflorescencia en forma de espiga o racimo
Especies	<i>C. dimorpha</i> <i>C. inconspicua</i> <i>C. inorna</i>	<i>C. andrieuxii</i> <i>C. coyucacae</i> <i>C. loniceroides</i> <i>C. microphylla</i> <i>C. stricta</i>	<i>C. gracilis</i> <i>C. grahamii</i> <i>C. hintonii</i> <i>C. mcvaughii</i> <i>C. oligantha</i> <i>C. pedicellata</i> <i>C. pringlei</i> <i>C. racemosa</i>

Con respecto al número de especies encontrado en el estado, en la revisión taxonómica para el género *Cladocolea*, Kuijt (1975), considera solo once especies presentes en el estado de Guerrero, posteriormente Alvarado y Saavedra (2005), en una breve revisión bibliográfica sobre el género, reportan igualmente once especies presentes en la entidad, añadiendo *C. racemosa* a la lista de especies registradas, mientras que en la serie de publicaciones de Los Estudios Florísticos de Guerrero se reportan ocho especies sumando *C. microphylla* (Diego-Pérez *et al.*, 2001) a la lista de especies pertenecientes al estado (**Cuadro 3**), lo que hace un listado total de 13 especies sumando los trabajos antes mencionados.

Sin embargo, en el presente estudio se encontraron 16 especies, aumentando en 3 los registros del género, los cuales corresponden a *C. dimorpha*, *C. inorna* y *C. mcvaughii*. Especies ya reportadas en el estado de Puebla (Kuijt, 1975), en el caso de *C. dimorpha*; Jalisco, Michoacán y Oaxaca para *C. inorna* (Kuijt, 1975; Alvarado y Saavedra, 2005) y para los estados de Colima, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Sinaloa en el caso de *C. mcvaughii* (Kuijt, 1975; Alvarado y Saavedra, 2005).

Finalmente, hay que mencionar el problema de delimitación taxonómica a nivel de género entre *Cladocolea* y *Phthirusa*, propuesto por Kuijt (2011), el cual es relevante para el presente trabajo, ya que modifica directamente los resultados obtenidos, teniendo en cuenta que las especies *C. inconspicua* y *C. inorna* encontradas en el área de estudio, son consideradas por Kuijt como parte del género *Phthirusa*, debido a que comparten caracteres morfológicos como flores solitarias o agrupadas en pequeñas inflorescencias, corola tetrámera y estambres isomórficos. No obstante, estas especies presentan características morfológicas y ecológicas que las excluyen del género *Phthirusa*. Dentro de las morfológicas se encuentran la presencia y permanencia de las hojas, la ausencia de raíces epicorticales, así como la presencia de flores hermafroditas (*versus* plantas afilas o con hojas reducidas a escamas, presencia de raíces epicorticales en el caso de las especies *P. exilis* y *P. rhynchophylla*, además de flores unisexuales en el caso de *P. macrophylla* y *P. rhynchophylla*), por lo que puede apreciarse este género no es un conjunto coherente a pesar de las similitudes morfológicas entre las especies que lo componen. Sin embargo, tal vez la característica más congruente para delimitar ambos géneros es la ecológica, mientras *Phthirusa* presenta una forma de vida hiperparásita, las especies de *Cladocolea* son exclusivamente hemiparásitas, característica que permite diferenciar entre ambos géneros al ocupar nichos ecológicos diferentes.

Para este trabajo, se consideró mantener a *C. inconspicua* y *C. inorna*, en el género; sin embargo, se deben realizar estudios moleculares y embriológicos, que arrojen nueva evidencia sobre la relación existente entre ambos géneros, pues otra posibilidad es separar estas especies de *Cladocolea* y conformar un nuevo género, sobre todo si tenemos en cuenta que debido al hermafroditismo de *C. clandestina*, *C. inconspicua* y *C. inorna* podría tratarse de un grupo basal dentro del complejo de los pequeños muérdagos, pertenecientes a la familia Loranthaceae.

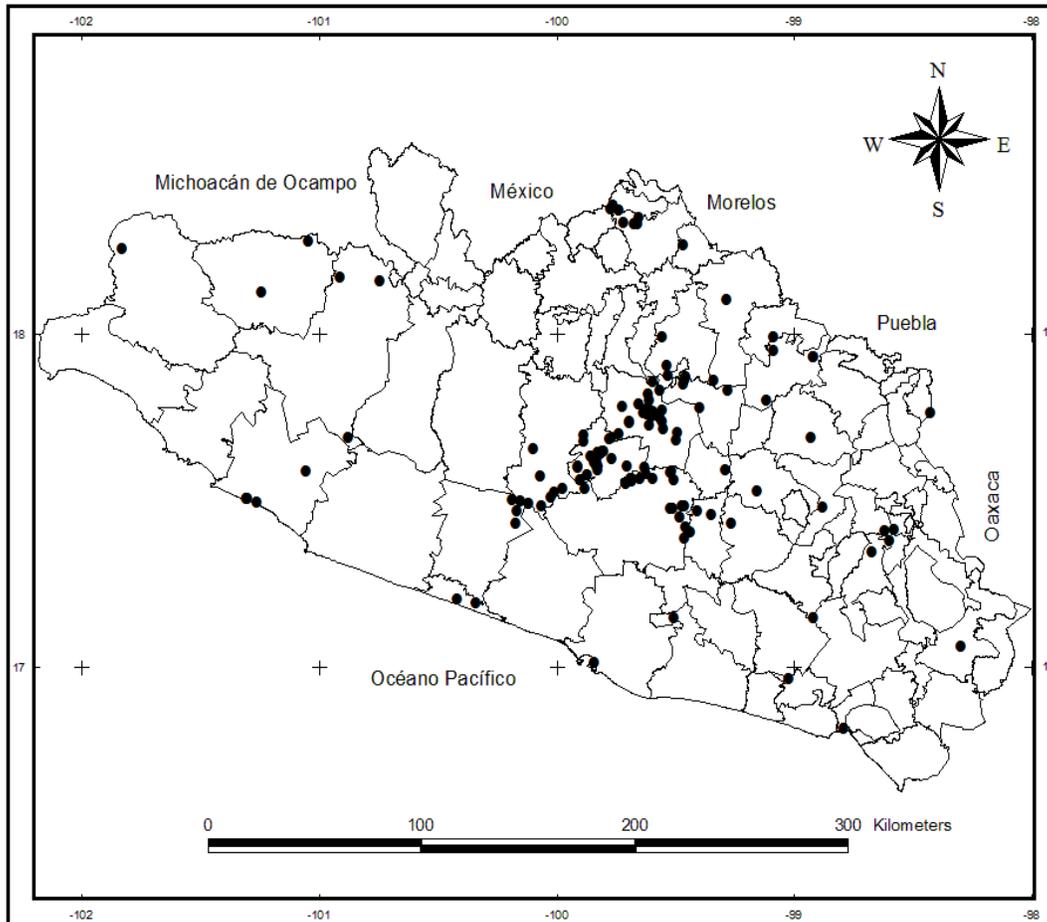
**Cuadro 3.** Comparación de las especies encontradas con estudios previamente realizados para el género. P=presencia, A=ausencia

<b>Especie</b>	<b>Mtz- Ambriz (2014)</b>	<b>Kuijt (1975)</b>	<b>Alvarado y Saavedra (2005)</b>	<b>Estudios Florísticos en Guerrero</b>
<i>C. andrieuxii</i>	P	P	P	P
<i>C. coyucaae</i>	P	P	P	P
<i>C. dimorpha</i>	P	A	A	A
<i>C. gracilis</i>	P	P	P	A
<i>C. grahamii</i>	P	P	P	A
<i>C. hintonii</i>	P	P	P	A
<i>C. inconspicua</i>	P	P	P	P
<i>C. inorna</i>	P	A	A	A
<i>C. loniceroides</i>	P	P	P	P
<i>C. mcvaughii</i>	P	A	A	A
<i>C. microphylla</i>	P	A	A	P
<i>C. oligantha</i>	P	P	P	P
<i>C. pedicellata</i>	P	P	P	A
<i>C. pringlei</i>	P	P	A	P
<i>C. racemosa</i>	P	A	P	A
<i>C. stricta</i>	P	P	P	P

### 8.3 Distribución

#### 8.3.1 Distribución geográfica del género en el estado de Guerrero

En el mapa (**fig. 15**), se observa, como la mayoría de las especies del género *Cladocolea* se distribuyen en el centro del estado de Guerrero: a lo largo de los municipios de Atoyac de Álvarez, Chilpancingo de los Bravo, Eduardo Neri, General Heliodoro Castillo, Leonardo Bravo, Mártir de Cuilapan y Mochitlán.



**Fig. 15** Distribución del género *Cladocolea* en el estado de Guerrero

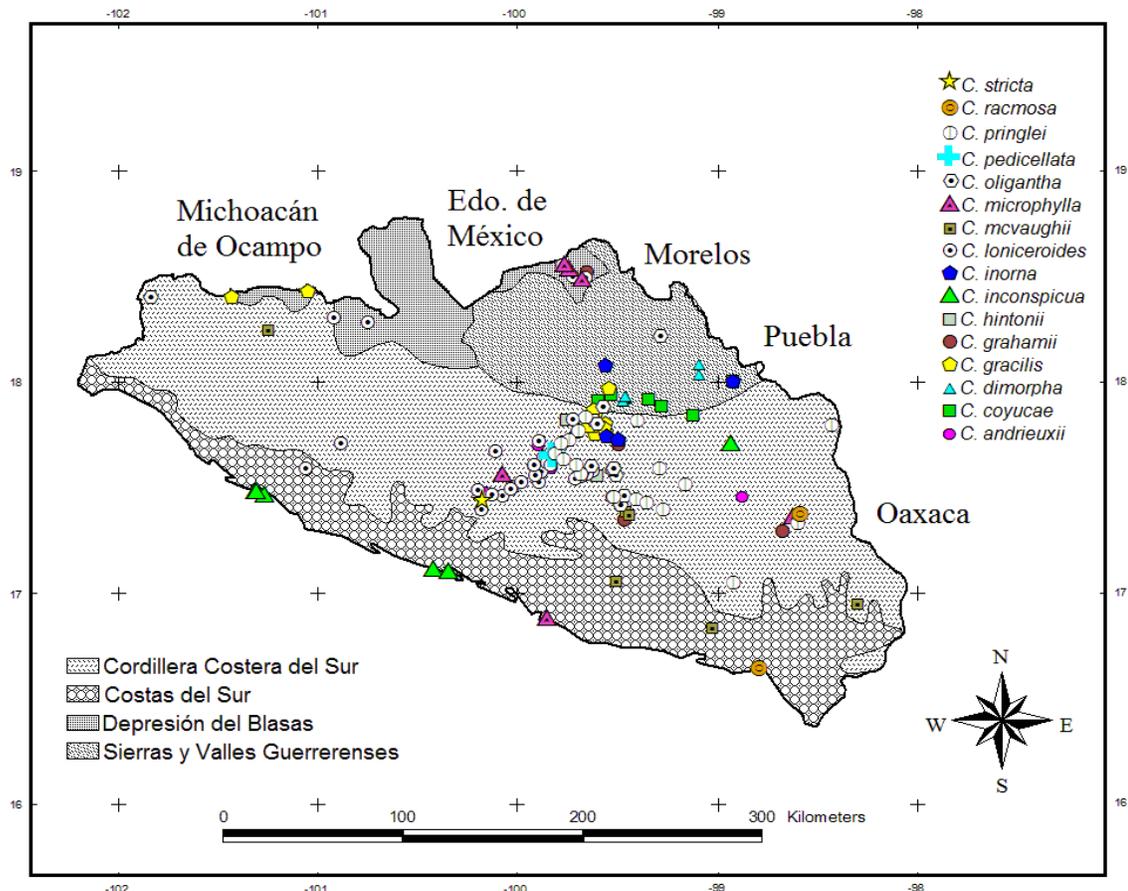
De acuerdo a la regionalización fisiográfica realizada por INEGI (2011), la región denominada Cordillera Costera del Sur, es en la que se distribuye el mayor número de especies, con 14 de las 16 reportadas en este trabajo (**fig. 16**), la región de la Cordillera Costera del Sur, recorre del noroeste al sureste el estado de Guerrero, en esta región se encuentra la Sierra Madre del Sur, así

como una parte importante de la Cuenca del Balsas y la Cuenca del Papagayo, por lo que no es raro tener una diversidad tan alta en dicha región, si consideramos que zonas como la Cuenca del Balsas, se caracteriza por tener diferentes tipos de vegetación, resultado de la gran diversidad de condiciones ambientales existentes (Fernández *et al.*, 1998).

Las tres regiones fisiográficas restantes, cuentan con 5 especies cada una (**fig. 16**), sin embargo, resalta el hecho que en la provincia de Costas del Sur, la mayoría de las especies se localizan a nivel del mar, mientras en la región de la Depresión del Balsas el mayor número de especies se concentra en la zona de Taxco y municipios aledaños, finalmente, para el caso de las especies encontradas en la provincia de Sierras y Valles Guerrerenses, estas se distribuyen en las zonas limítrofes del estado de Guerrero con Morelos y Puebla.

Las especies con una distribución más amplia en el estado son *C. pringlei* y *C. loniceroides*, se encontraron en doce y nueve de los 81 municipios del estado respectivamente. Dentro de las especies con distribución restringida están *C. stricta* y *C. racemosa*, ya que solo se registran en dos de los 81 municipios del estado.

Esta distribución del género en el estado de Guerrero, puede ser explicada a través de la acción antropogénica, la cual incide directamente en la distribución de las plantas hemiparásitas, pues este tipo de plantas habitan por lo común en caminos, áreas urbanas y parques. Esto se ve reflejado en el caso de las zonas con mayor abundancia, en municipios como Chilpancingo de los Bravo y Taxco de Alarcón (**fig. 15**), áreas sumamente urbanizadas y con altas concentraciones de población (INEGI, 2011a).



**Fig. 16 Distribución del género *Cladocolea* por región fisiográfica**

Mención aparte merecen las áreas empleadas con fines agrícola-pecuarios y de extracción de madera, sumado a las áreas afectadas por incendios, abarcan un total de 1.1 millones de ha, cerca del 21% de la superficie forestal del estado (CONAFOR, 2008). Estos tipos de uso de suelo facilitan la introducción de *Cladocolea* a nuevas áreas, debido a su preferencia por lugares perturbados con abundante iluminación y humedad. La incidencia de este tipo de actividades en la distribución del género, puede observarse en la región centro del estado (**fig. 15**), región económicamente importante en el cultivo de maíz, así como en existencias de ganado bovino, porcino, caprino y aves de corral (INEGI, 2013).

Sin embargo, a pesar que la distribución del género en el estado se debe en buena medida a la actividad antropogénica, vale la pena tener en cuenta dos factores que pueden incidir en la distribución encontrada en el presente trabajo. En primer lugar hay que mencionar que la zona norte y centro de Guerrero, ha sido colectada para diversos estudios florísticos (Jiménez *et al.*, 2003; Martínez *et al.*, 1997, 2004; Valencia-Ávalos, *et al.*, 2011; Morales, 2013) por lo que es posible que parte de la distribución se deba a un efecto de colecta al ser los municipios mayormente muestreados, requiriéndose de un mayor esfuerzo de colecta para el género *Cladocolea*, sobre todo en la zona Oeste y Este del estado, con el fin de observar si cambia o se mantiene el patrón de distribución al incrementarse el esfuerzo de colecta.

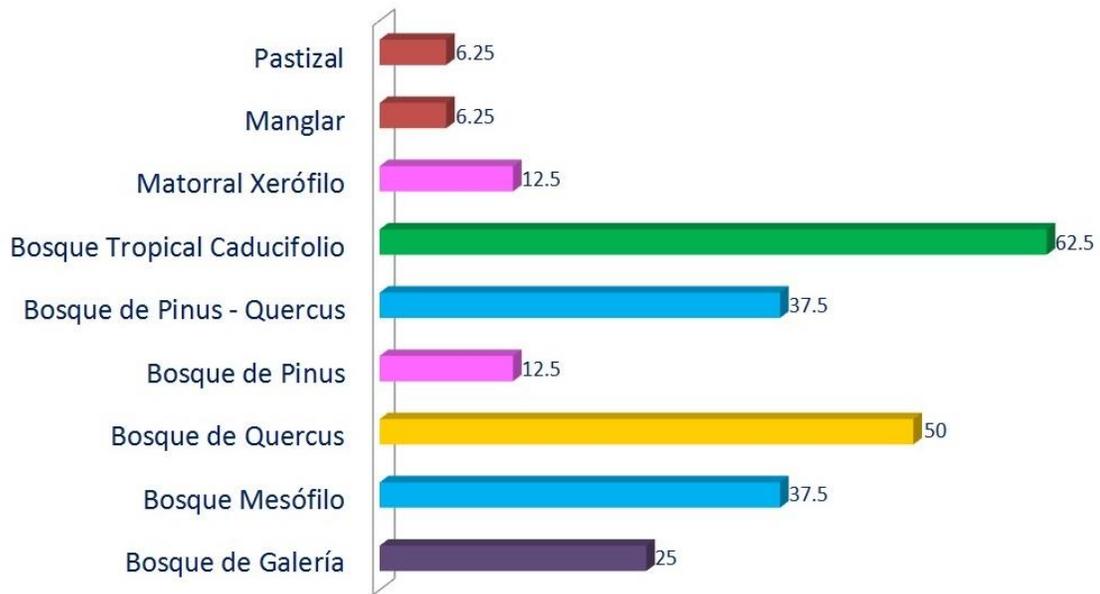
El segundo factor que influye en la distribución de *Cladocolea* es la dispersión de los frutos, ésta si bien no se ha descrito detalladamente para ninguna especie perteneciente al género (Cházaro *et al.*, 2005), se puede inferir que diversos grupos de aves son sus principales dispersores, pues se trata de estructuras carnosas de considerable tamaño y de colores brillantes, suposición reforzada debido a que especies como *Psittacanthus calyculatus* y *P. schiedeanus* son dispersadas por aves (Ramírez, 2011), sin embargo, se trata de una aspecto a explorar en futuros estudios.

### 8.3.2 Distribución y diversidad del género *Cladocolea* por tipos de vegetación.

De acuerdo con la **fig. 17**, más del 60% de las especies pertenecientes al género, se encuentran distribuidas en el bosque tropical caducifolio, seguido por el bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus-Quercus* y bosque mesófilo de montaña; mientras la menor diversidad se encuentra en el pastizal y el manglar, los cuales registran solamente una especie (**cuadro 4**), esto último no es raro, si se tiene en cuenta que las formas arbóreas y arbustivas en el caso de los pastizales están prácticamente ausentes, mientras en el manglar la diversidad de especies arbóreas y arbustivas es baja, además de las condiciones ambientales sumamente específicas.

La mayor parte de las especies del género se encuentran en el bosque tropical caducifolio (**fig. 17**), esto se puede explicar debido a que en esta comunidad *Cladocolea* están asociada a plantas arbóreas o arbustivas de la familia Leguminosae y el género *Bursera*, componentes dominantes del estrato arbóreo, además de ser sumamente diversos en el bosque tropical caducifolio (Rzedowski, *et al.*, 2004), incrementándose considerablemente la disponibilidad de posibles hospederos, ampliando o haciendo más específica la relación parásito-hospedero, esto se ve reflejado en el caso de *C. coyucæ*, *C. inorna* y *C. oligantha*, especies exclusivas del bosque tropical caducifolio (**cuadro 4**).

La diversidad de *Cladocolea* encontrada en los bosques templados: bosque mesófilo de montaña, bosque de *Pinus-Quercus* y bosque de *Quercus* (**fig. 17**), se debe en parte a la diversidad y dominancia del género *Quercus*, ya que éste es un hospedero de importancia para *Cladocolea*, pues el estado de Guerrero cuenta con al menos 30 especies correspondientes a *Quercus* (Valencia, 1989), lo que incide de manera directa en la relación parásito-hospedero, incrementándose los posibles nichos ecológicos a ocupar por las plantas hemiparásitas asociadas a grupos taxonómicos diversos.



**Fig. 17 Porcentaje de especies del género *Cladocolea* por tipo de vegetación**

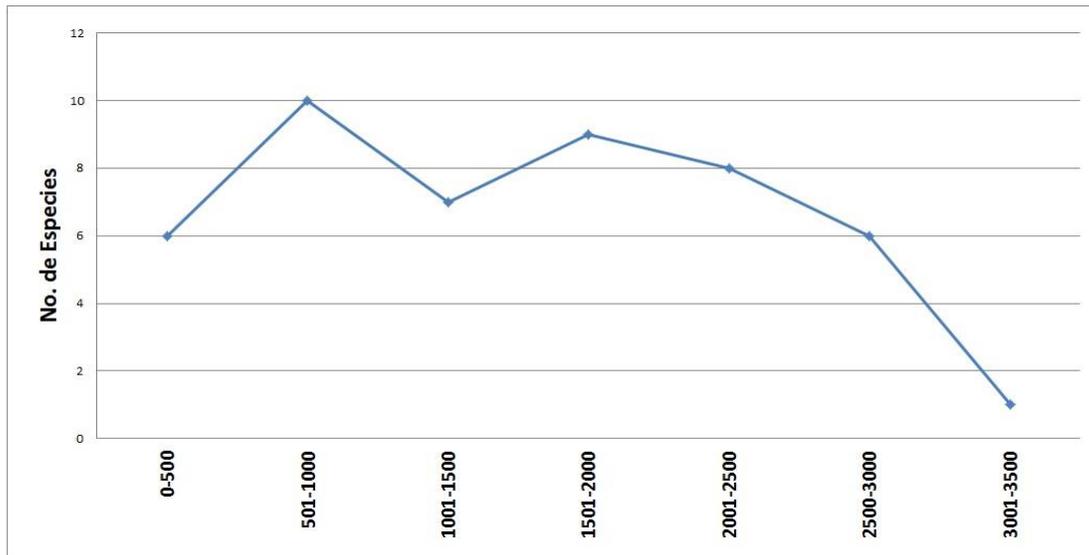
Finalmente, se encontró que las especies con una mayor distribución por tipo de vegetación son *C. loniceroides* y *C. pringlei* con seis y cinco tipos de vegetación respectivamente, ambas se encuentran en el bosque mesófilo de montaña, bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus-Quercus* y bosque tropical caducifolio, además del bosque de galería y bosque de *Pinus* para el caso de *C. loniceroides* y el pastizal para *C. pringlei*. Estas especies a pesar de estar presentes en diversos tipos de vegetación, su relación parásito-hospedero es diametralmente opuesta, pues mientras *C. loniceroides* parásita desde asteráceas arbustivas hasta acacias y encinos, *C. pringlei* únicamente interacciona con individuos del género *Quercus*, estos ejemplos permiten observar que al parecer *Cladocolea* posee dos tipos de estrategias de infección para incrementar su probabilidad de establecimiento: la generalista, en la que invade plantas de diversas familias y la especialista, en la cual solo interacciona con plantas de un género en particular.

**Cuadro 4.** Presencia y distribución de las especies por tipo de vegetación.

<b>Especie</b>	<b>BG</b>	<b>BM</b>	<b>BP</b>	<b>BPQ</b>	<b>BQ</b>	<b>BTC</b>	<b>M</b>	<b>MX</b>	<b>P</b>
<i>C. andrieuxii</i>	—	X	—	X	X	—	—	—	—
<i>C. coyucae</i>	—	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>C. dimorpha</i>	X	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>C. gracilis</i>	—	—	—	—	—	X	—	X	—
<i>C. grahamii</i>	—	—	—	X	X	X	—	—	—
<i>C. hintonii</i>	—	X	—	—	X	—	—	—	—
<i>C. inconspicua</i>	—	—	—	—	X	X	X	X	—
<i>C. inorna</i>	—	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>C. Ioniceroides</i>	X	X	X	X	X	X	—	—	—
<i>C. mcvaughii</i>	X	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>C. microphylla</i>	—	X	—	—	X	—	—	—	—
<i>C. oligantha</i>	—	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>C. pedicellata</i>	—	—	—	X	X	—	—	—	—
<i>C. pringlei</i>	—	X	—	X	X	X	—	—	X
<i>C. racemosa</i>	—	—	X	—	—	—	—	—	—
<i>C. stricta</i>	—	X	—	—	—	—	—	—	—
<b>Total de especies</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

### 8.3.3 Distribución altitudinal del género *Cladocolea*.

En la **fig. 18**, se observa como las especies del género presentan dos picos de distribución altitudinal, el primero va de los 500–1000 msnm y el segundo de los 1500–2000 msnm, teniendo una mayor concentración de especies en el intervalo que va de los 1000–2500 msnm, se aprecia un descenso después de los 3000 msnm, esto permite ver que existen pocas especies del género habitando en zonas con altitudes mayores a los 3000 msnm.



**Fig. 18** Distribución altitudinal del género *Cladocolea*

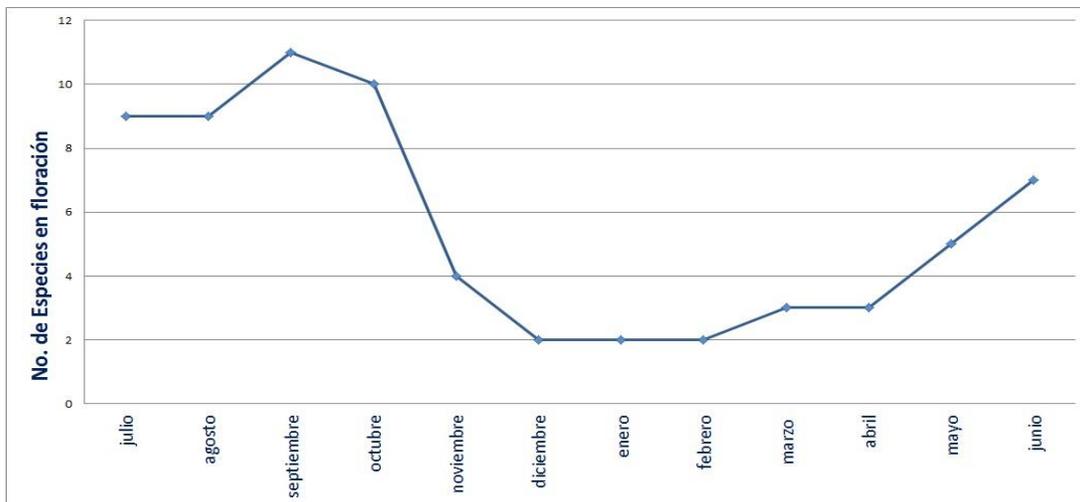
La especie con una distribución altitudinal más amplia es *C. Ioniceroides* va de los 500–3000 msnm; mientras las especies con un intervalo de altitud más restringido son: *C. coyucæ*, *C. inorna* y *C. stricta*, para las dos primeras va de los 500–1000 msnm y para la tercera de 1500–2000 msnm.

De acuerdo a la distribución altitudinal del género, en el primer pico de distribución (**fig. 18**), de acuerdo a la clasificación propuesta por Rzedowski (2006), se encuentran tipos de vegetación como el bosque tropical caducifolio, mientras que en el segundo pico, se pueden encontrar tipos de vegetación como el bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña y bosques de coníferas, esto coincide con los tipos de vegetación con mayor número de

especies para el género, lo cual nos dice que para la diversidad de *Cladocolea* es importante el tipo de vegetación, pues esto incide en el número potencial de hospederos para cada especie.

#### 8.4 Fenología del género *Cladocolea* en el estado de Guerrero.

Para *Cladocolea* solo se presenta un pico máximo de floración en el mes de septiembre (**fig. 19**), en éste florecen el mayor número de especies, la cantidad de especies con flor disminuye marcadamente a partir del mes de noviembre y durante los meses secos de diciembre a abril, se encuentra la menor cantidad de especies con flor (**fig. 19**); posteriormente, al mes de abril inicia el incremento gradual de las especies en floración, hasta alcanzar su pico máximo en septiembre. De acuerdo a lo observado la fenología del género se encuentra estrechamente relacionada con la temporalidad de las lluvias en el estado, debido a que la mayor cantidad de lluvia ocurre entre los meses de mayo a octubre (Perevochtchikova y García-Jiménez, 2006).



**Fig. 19 Fenología floral del género *Cladocolea***

Para las especies de *Cladocolea* encontradas en el estado de Guerrero, no se observaron especies que presentaran flor a lo largo de todo el año, sin embargo, se encontraron especies con períodos de floración abarcando varios meses, como es el caso de *C. andrieuxii*, cuyo período va de agosto a abril o *C. grahamii* florece de marzo a octubre.

## 9. Conclusiones

- Para el estado de Guerrero, se registraron 16 especies del género *Cladocolea*.
- Tres especies consideradas nuevos registros para la flora del estado de Guerrero: *C. dimorpha*, *C. inorna* y *C. mcvaughii*.
- El estado de Guerrero alberga el 80% de la diversidad de *Cladocolea* del país y el 57% de la diversidad total del género, por lo que puede ser considerado como centro de diversidad y distribución.
- Los caracteres morfológicos de inflorescencias y flores son los principales para establecer diferencias entre especies y fueron preferentemente empleados para realizar la clave de identificación para el género.
- Caracteres como el sexo de las plantas, forma de las inflorescencias y número de pétalos, podrían agrupar a las especies de *Cladocolea*. Si bien esta agrupación es solamente una aproximación básica para tratar de entender la clasificación interna del género, permite observar que al interior del éste existen grupos de fácil identificación, aunque faltan estudios filogenéticos para corroborar la existencia de estos grupos.
- La distribución del género en el estado de Guerrero, se concentra en la región central del estado, a lo largo de los municipios de Atoyac de Álvarez, Chilpancingo de los Bravo, Eduardo Neri, General Heliodoro Castillo, Leonardo Bravo, Mártir de Cuilapan y Mochitlán, esto se encuentra relacionado con la actividad antropogénica.
- La mayor diversidad para el género *Cladocolea*, se ubica en la región fisiográfica de la Cordillera Costera del Sur, en esta región se encuentran incluidas la Sierra Madre del Sur, la cuenca Balsas-Mezcala y la cuenca del Papagayo.

- Más del 60% de las especies se localizan en el bosque tropical caducifolio, debido a la presencia de sus principales hospederos, burseras y leguminosas, sin embargo, el 56% de las especies se encuentran asociadas a tipos de vegetación con presencia de encinos, pues al parecer en este tipo de ambientes están sus principales hospederos.
- *Cladocolea* presenta dos picos de distribución altitudinal en el estado, el primero de los 500–1000 msnm y el segundo de los 1500–2000 msnm, (coincidiendo con los intervalos señalados por Rzedowski (2006)), para los bosques tropicales y los bosques templados respectivamente.
- El género *Cladocolea* florece preferentemente de mayo a octubre, con un pico de floración de agosto a septiembre.

## 10. Literatura citada

1. Alvarado, D. y Saavedra L.L. 2005. *El Género Cladocolea (Loranthaceae) en México: Muérdago Verdadero o Injerto*. Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente, Vol. 11, número 001: 5–9.
2. Alvarado, D., Saavedra L.L. y Cárdenas, E. 2009. *Anatomía de la Interacción Cladocolea loniceroides (Van Tieghem) Kuijt – Salix bonplandiana Kunth*. Rev. Ciencia Forestal en México. Vol. 34. Núm. 106.
3. Cid, R. M. 2006. *Biología del Desarrollo de Cladocolea loniceroides (Van Thieghem) Kuijt. (Loranthaceae)*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias UNAM, México.
4. Cházaro, B. M., Oliva, H., Ramón, F. y Vázquez J. A. 2005. *Cladocolea oligantha (Loranthaceae) un nuevo registro para Veracruz, México, y datos generales sobre este taxón*. Polibotánica, 20: 1–15.
5. CONAFOR. 2008. *Programa Estatal Forestal de Guerrero 2009–2030*. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/12/180Programa%20Estrat%C3%A9gico%20Forestal%20del%20Estado%20de%20Guerrero.pdf>.
6. Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. USA. pp. 1262.
7. Diego-Pérez, N., Peralta-Gómez, S. y Ludlow-Wiechers, B. 2001. *Estudios Florísticos en Guerrero. No. 11 El Jilguero. Bosque Mesófilo de Montaña*. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM, México.
8. Fernández, R., Rodríguez, C., Arreguín, Ma. de la L. y Rodríguez, A. 1998. *Listado Florístico de la Cuenca del Río Balsas, México*. Polibotánica, Núm. 9:1-151.
9. García-Mendoza, A.J. y Meave, J.A. (eds.). 2011. *Diversidad Florística de Oaxaca: de Musgos a Angiospermas (Colecciones y Lista de Especies)*. UNAM–CONABIO. México. pp. 352
10. Gual, M. 1995. *Estudios Florísticos en Guerrero. No. 6 Cañón del Zopilote (área Venta Vieja)*. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM, México.
11. INE-SEMARNAT. 2007. *Vegetación y Uso de Suelo 2000, Estado de Guerrero*. Disponible en: [http://www2.inecc.gob.mx/emapas/gro\\_04.html](http://www2.inecc.gob.mx/emapas/gro_04.html).
12. INEGI. 2004. *Carta Topográfica Guerrero 1:250000*.
13. INEGI. 2011a. *Perspectiva estadística Guerrero*. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-gro.pdf>.
14. INEGI. 2011b. *Anuario Estadístico de Guerrero*. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/ae11/info/gro/mapas.pdf>.
15. INEGI. 2013. *Panorama Agropecuario en Guerrero: Censo Agropecuario 2007*. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuario/2007/panora\\_agrop/gro/panagroGro.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuario/2007/panora_agrop/gro/panagroGro.pdf).

16. Jiménez, J., Martínez, M., Valencia, S., Cruz, R., Contreras, J.L., Moreno, E. y Calónico, J. 2003. *Estudio Florístico del Municipio Eduardo Neri, Guerrero*. Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Botánica, 74(1): 79–142.
17. Kuijt, J. 1969. *The Biology of Parasitic Flowering Plants*. Berkley: University of California Press. USA. pp. 246.
18. Kuijt, J. 1975. *The Genus Cladocolea (Loranthaceae)*. Journal of the Arnold Arboretum, 56(3): 265 – 335.
19. Kuijt, J. 1978. *Commentary on the Mistletoes of Panama*. Annals of the Missouri Botanical Garden, 65(2): 736–763.
20. Kuijt, J. 1980. *Miscellaneous Mistletoe Notes 1–9*. Brittonia 32(4): 518–52.
21. Kuijt, J. 1987a. *Novelties in Mesoamerican Mistletoes (Loranthaceae and Viscaceae)*. Annals of the Missouri Botanical Garden, 74(3): 511–532.
22. Kuijt, J. 1987b. *Miscellaneous Mistletoe Notes, 10–19*. Brittonia, 39(4): 447–459.
23. Kuijt, J. 1991a. *Inflorescence Structure and Generic Placement of Some Small-Flowered Species of Phthirusa (Loranthaceae)*. Systematic Botany, 16 (2): 283–291.
24. Kuijt, J. 1991b. *Two New Species of Ixocactus (Loranthaceae) and a Reformulation of the Genus*. Systematic Botany, Vol. 16, No. 2, pp. 292-298.
25. Kuijt, J. 1992. *Two new species of Cladocolea (Loranthaceae) From Mexico and Surinam*. Novon 2(4): 351–354.
26. Kuijt, J. 2003. *Miscellaneous Mistletoe Notes 37–47*. Novon, 13(1): 72–88.
27. Kuijt, J. 2009a. *Loranthaceae*. Flora Mesoamericana. Volumen (2)1. PDF. Disponible en: <http://www.tropicos.org/Name/42000214?projectid=3&langid=66>
28. Kuijt, J. 2009b. *Miscellaneous Mistletoe Notes, 48–60: Descriptions of Twelve New Species of Loranthaceae and Viscaceae*. Brittonia, 61(2): 144–162.
29. Kuijt, J. 2011. *Pulling the Skeleton out of the Closet: Resurrection of Phthirusa sensu Martius and consequent revival of Passovia (Loranthaceae)*. Plant Diversity and Evolution 129(2): 159–211.
30. Lozada, L., León, M. E., Rojas, J. y de Santiago, R. 2003. *Estudios florísticos en Guerrero. No. 13 Bosque Mesófilo de Montaña en El Molote*. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM, México.
31. Madriz, R. y Ramírez, N. 1997. *Biología reproductiva de Coccoloba uvifera (Polygonaceae) una especie polígamo-dioica*. Rev. Biología Tropical 45 (1): 105-115.
32. Martínez, M., Valencia, S. y Calónico, J. 1997. *Flora de Papalutla, Guerrero y de sus Alrededores*. Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Botánica, 68(2): 107–133.
33. Martínez, M., Cruz, R., Castrejón, J.F., Valencia, S., Jiménez, J. y Ruiz-Jiménez, C.A. 2004. *Flora Vascular de la Porción Guerrerense de la Sierra de Taxco, Guerrero, México*. Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Botánica, 75(2): 105–189.

34. Meza, L. y J. López. 1997. *Vegetación y Mesoclimas de Guerrero*. En: Diego – Pérez, N. & Fonseca R. M. Estudios Florísticos de Guerrero, No. Especial 1: 1-53.
35. Mittermeier, R. A. y C. Goettsch. 1992. *La importancia de la diversidad biológica de México*. En: Sarukhán, J. y R. Dirzo (comps.). *México ante los retos de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp. 63–73.
36. Morales, S. 2013. *Estudio Florístico y de la Vegetación del Municipio de Buenavista de Cuéllar, Guerrero*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM, México.
37. Neyra, L. y L. Durand. 1998. *La diversidad biológica de México: Estudio del País. Biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp 61–102.
38. Peralta, S. 1995. *Estudios Florísticos en Guerrero. No.5 Cañón del Zopilote (área de Papalotepec)*. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM, México.
39. Perevochtchikova, M. y F. García Jiménez. 2006. *Análisis cualitativo, de la red hidrométrica actual del estado de Guerrero, México*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, México.
40. The Plant List 2010. Versión 1. Disponible en: <http://www.theplantlist.org/>
41. Pulido-Esparza, V.A., López-Ferrari, A.R. & Espejo-Serna, A. 2004. *Flora Bromeliológica del Estado de Guerrero, México: Riqueza y Distribución*. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 75: 55–104.
42. Ramírez, M.M. 2011. *Efecto de la Interacción Entre Hospederos y Vectores de Psittacanthus schiedeanus (Loranthaceae), Sobre la Germinación y Establecimiento de Plántulas*. Tesis de Doctorado. Instituto de Ecología, México CONACYT, México.
43. Rodríguez, L.S. y Espinosa, J. 1996. *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario X. Listado Florístico del Estado de Michoacán Sección III (Angiospermae: Connaraceae–Myrtaceae excepto Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae y Leguminosae*. INECOL–CONABIO, México.
44. Rzedowski, G. C. de, Rzedowski, J. y colaboradores. 1979. *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Editorial CECSA. 1era edición Vol. I. México. pp. 403
45. Rzedowski, J., Medina-Lemus, R. y Calderón G. 2004. *Las Especies de Bursera (Burseraceae) en la Cuenca Superior del Río Papaloapan (México)*. Acta Botánica Mexicana (2004), 66: 23-151.
46. Rzedowski, J. 2006. *Vegetación de México*. 1ra edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. pp. 504.
47. Valencia, S. 1989. *Contribución al Conocimiento del género Quercus (Fagaceae) en el estado de Guerrero, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM, México.
48. Valencia-Ávalos, S., Cruz-Durán, R., Martínez-Gordillo, M. y Jiménez-Ramírez, J. 2011. *La Flora del Municipio de Atenango del Río, Estado de Guerrero, México*. Polibotánica, 32: 9–39.

49. Vargas, A. y Pérez A. 1996. *Estudios Florísticos en Guerrero. No. 7 Cerro Chiltepetl y Alrededores (Cuenca del Balsas)*. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM, México.
50. Velázquez, E. y Domínguez E. 2003. *Estudios Florísticos en Guerrero. No. 15 Cerro Teotepac*. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM, México.
51. Villaseñor, J.L. 2003. *Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México*. Interciencia Vol. 28 N° 3: 160–167.
52. Villaseñor, J. L. 2004. *Los géneros de plantas vasculares de la flora de México*. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 75:105-135.
53. Villaseñor, J. L. y Ortiz, E. 2014. *Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México*. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 134–142.
54. Wilson, C.A. y C.L. Calvin. 2006. *An origin of aerial branch parasitism in the mistletoe family, Loranthaceae*. American Journal of Botany 93(5): 787–796.