UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

Fenología reproductiva de *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch. (Vitaceae) en el bosque tropical caducifolio de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN

PRESENTA:

Biól. David de Jesús Campos Tenango

DIRECTOR:

Dr. José Juan Blancas Vázquez

COMISIÓN REVISORA:

M. en C. Gabriel Flores Franco

Dr. Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez

Dra. Patricia Valentina Carrasco Carballido

Dra. María Guadalupe Carrillo Galván

CUERNAVACA, MORELOS **Mayo, 2025**

Agradecimientos

A mi familia, por su apoyo continuo durante toda mi vida. Con mención especial para mi mamá Ana, mi tía Geor, y mis abuelas Lili y Luci. Les debo todo.

A mi pareja Evelin Alfaro, que siempre me impulsa e inspira para ser mejor.

Al Dr. José Blancas, por la constante ayuda, disposición y confianza para realizar este proyecto, y al etnoequipo de trabajo, en el que se facilita el trabajo al tener metas en común.

Al Dr. Leonardo Beltrán y al Mtro. Gabriel Flores Franco, por su trabajo como miembros del comité sinodal desde el inicio de esta tesis y sus contribuciones para mejorarlo.

A la comunidad de La Tigra, Puente de Ixtla, representada por su comisariado ejidal Eliael Ortíz Reza, donde llevé a cabo la toma de datos del proyecto. La ayuda del Sr. Eliael fue indispensable para localizar las poblaciones de uvas y como un contacto con el resto de la comunidad. Espero que este trabajo pueda serles de utilidad.

A todas esas personas que conocí durante estos dos años con las que compartí numerosos momentos en el aula de maestría y fuera de ella.

Al CIByC, la institución en la que cursé la maestría, especialmente a la C.P. Claudia Avilés, por su ayuda y orientación durante todos los procesos administrativos.

Al entonces CONACYT, ahora Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), por la beca otorgada para el desarrollo del presente proyecto.

Gracias a todos por tanto.

INDICE

1. Resumen 1
2. Introducción 2
   1.1 Biología de la especie 4
3. Justificación 7
4. Objetivos 7
   Objetivo general 7
   Objetivos específicos 7
5. Materiales y métodos 8
   4.1 Sitio de estudio 8
   4.2 Método de muestreo 10
   4.3 Análisis de la información 12
6. Resultados 14
   5.1 Fenología 14
   5.2 Producción de frutos 18
   5.3 Efectos de la orientación de la pendiente 19
7. Discusión 23
   6.1 Fenología 23
   6.2 Producción de frutos 25
8. Perspectivas 27
   7.1 Interacciónes ecológicas de *Ampelocissus acapulcensis* 27
   7.2 Recomendaciones para el manejo e incorporación en sistemas agroforestales 30
9. Conclusiones 33
10. Referencias 34

Índice de tablas

Tabla 1. Correlación de Spearman entre la presencia de fenofases y la temperatura promedio mensual (T) y la precipitación promedio mensual (Ppm). Los resultados significativos ($p<0.05$) están marcados en rojo. 19

Tabla 2. Tablas de contingencia (2×5) utilizadas en la prueba exacta de Fisher para evaluar la asociación entre la orientación de la pendiente y los rangos de producción de frutos, con sus valores de *p* resultantes. Se representa la frecuencia de individuos de *Ampelocissus acapulcensis* en cada rango de producción de frutos. Las fechas seleccionadas son en las que se observó la mayor producción de frutos..... 22

Índice de figuras

Figura 1. Lámina ilustrativa de las estructuras reproductivas y vegetativas de *Ampelocissus acapulcensis*. a) Brote en el tallo, b) Zarcillo, c) Inflorescencia inmadura, d) Inflorescencia en antesis, e) Infrutescencia en formación, f) Frutos inmaduros, g) Frutos maduros, h) Hojas, i) Disposición de las semillas en el fruto, j) Semillas. Elaborado por: David Campos Tenango 6

Figura 2. Localización del área de estudio en el estado de Morelos. Elaborado por David Campos Tenango en Arcmap 10.8 (ESRI, 2020). 9

Figura 3. Comparación del paisaje del área de estudio entre la temporada de sequía y la temporada de lluvias en La Tigra, Puente de Ixtla, Morelos. Fotografía de David Campos Tenango. 9

Figura 4. Precipitación mensual (barras) y temperatura media mensual (líneas) en el área de estudio en 2022, 2023 (CONAGUA, datos no publicados, 2024) y promedio de 1990-2020 (CONAGUA, 2024). 10

Figura 5. Actividad fenológica reproductiva de *Ampelocissus acapulcensis* en porcentaje de individuos por fenofase (mensual), de abril de 2023 a octubre de 2024. En el fondo, las variaciones mensuales de temperatura (línea roja) y precipitación (barras azules) de acuerdo a los datos históricos (1990-2020, CONAGUA, 2024). 15

Figura 6. Actividad fenológica vegetativa de *Ampelocissus acapulcensis* en porcentaje de individuos por fenofase (mensual), de abril de 2023 a octubre de 2024. En el fondo, las variaciones mensuales de temperatura (línea roja) y precipitación (barras azules) de acuerdo a los datos históricos (1990-2020, CONAGUA, 2024). 15

Figura 7. Tallos de Ampelocissus acapulcensis en etapas iniciales. Fotografía de David Campos Tenango 16

Figura 8. Flores durante la antesis. Fotografía de David Campos Tenango 16

Figura 9. Frutos en diferentes etapas de maduración. Fotografía de David Campos Tenango 17

Figura 10. Hojas jóvenes durante la estación seca. Fotografía de David Campos Tenango 17

Figura 11. Paisaje del área de estudio durante la temporada de maduración de los frutos. Fotografía de David Campos Tenango 18

Figura 12. Sumatoria de los frutos maduros de *Ampelocissus acapulcensis* disponibles durante el periodo del 5 de abril al 5 de junio. 20

Figura 13. Promedio de los frutos maduros de *Ampelocissus acapulcensis* disponibles por individuo durante el periodo del 5 de abril al 5 de junio. 21

Figura 14. Hemiptero chupando frutos. Fotografía de David Campos Tenango 28

Figura 15. Hemiptero chupando tallos. Fotografía de David Campos Tenango 28

Figura 16. Hormigas (Formicidae) y “toritos” (Membracidae) sobre los tallos de *Ampelocissus acapulcensis*. Fotografía de David Campos Tenango 29

Figura 17. Retoño en tallo con daño. Fotografía de David Campos Tenango 29

1. Resumen

La familia Vitaceae agrupa a diversas especies de plantas trepadoras, a la que pertenece la uva común (*Vitis vinífera* L.) con la que se hace el vino. Esta familia también alberga muchas otras especies de uvas silvestres que son utilizadas por el ser humano. En las comunidades rurales de México se ha documentado el aprovechamiento de especies de vides silvestres nativas con diferentes fines. *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch. (Vitaceae) es una especie de vid trepadora que se desarrolla en zonas de bosque tropical caducifolio (BTC) y es utilizada para elaborar vino. En este estudio registramos la fenología de *A. acapulcensis* durante 19 meses (abril, 2023 – octubre, 2024) con la finalidad de generar información para mejorar el manejo y aprovechamiento de sus poblaciones. Se marcaron 50 individuos en zonas de BTC en el estado de Morelos, divididos en dos grupos de acuerdo a la orientación de la pendiente, con el fin de evaluar si esta condición tiene un efecto en la fructificación. Se realizaron conteos de inflorescencias maduras e inmaduras cada 15 días, así como de sus racimos de frutos inmaduros y maduros (semanalmente estos últimos). El estado de desarrollo de sus hojas fue monitoreado mensualmente y fue registrado de acuerdo al estado de desarrollo (1=hojas emergentes, 2=hojas maduras, 3=hojas senescentes). Se contabilizó el número de tallos de los individuos. Se registró el patrón fenológico de *A. acapulcensis*, así como la variación temporal de la disponibilidad de los frutos. El número de tallos de cada individuo está correlacionado positivamente con la producción de frutos ($r=0.57$, $p<0.001$). El pico de maduración de los frutos en ambos años se dio en mayo y la producción promedio de uvas fue de 486.79 g/individuo en 2023 y 390.65 g/individuo en 2024. No se observaron diferencias significativas ocasionadas por la orientación de la pendiente. Se considera que esta especie tiene potencial para introducirse en sistemas agroforestales en comunidades con BTC por su resistencia a la sequía, su asociación con árboles para trepar y el conocimiento de su forma de cosecha y usos.

Palabras clave: flora útil**,** bebidas fermentadas, productos forestales no maderables, vides silvestres.

2. Introducción

El cambio de uso de suelo es la mayor causa de la pérdida de biodiversidad a nivel mundial (Brooks *et al.*, 2002). En la actualidad, la actividad industrial ha acelerado esta modificación del entorno natural, lo que ha provocado una crisis ambiental denominada antropoceno (Trischler, 2017). Este periodo se caracteriza por la pérdida de la biodiversidad ocasionada por el aprovechamiento excesivo de los recursos naturales para lograr un crecimiento económico ilimitado (Steffen *et al.,* 2015). Además, el deterioro del entorno natural afecta nuestro propio bienestar por el agotamiento de los beneficios ambientales (Wade y Jennings, 2016).

En México, las masas forestales se reducen, mientras las áreas económicamente activas crecen hasta ocupar más del 20% del territorio nacional (Velázquez *et al.,* 2002). Una alternativa para detener la deforestación y mitigar la pobreza en las zonas rurales ha sido el aprovechamiento de diversos productos forestales no maderables (PFNM), es decir, de aquellos recursos biológicos derivados del manejo de los bosques, que no son madera aserrada (Ticktin, 2004; Shackleton, 2015). La cosecha de los PFNM es una alternativa para generar valor sin remover la capa forestal. Algunas comunidades obtienen del 10% al 80% de sus ingresos por la cosecha de PFNM (Shackleton, 2015).

El bosque tropical caducifolio (BTC) es el ecosistema con mayor número de especies consideradas PFNM en México (Blancas *et al.*, 2017). Además, es el tipo de vegetación predominante en el estado de Morelos, y de éste se extraen una gran cantidad de recursos vegetales, como la resina del copal (*Busera* spp.), cortezas medicinales como el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) Schiede ex Standl.), o frutos como los del cuatecomante (*Crescentia alata* Kunth), ayoyote (*Cascabela thevetioides* (Kunth) Lippold) y ciruela (*Spondias* spp.; Blancas *et al.*, 2017).

En algunos enfoques de la ciencia, se tiene la idea que todo proceso extractivo conduce a la extinción o al decremento de las poblaciones que son aprovechadas. Sin embargo, los organismos que constituyen los PFNM son variables en su tolerancia a la cosecha, ya que están condicionados por diferentes factores como el

tipo de biología reproductiva, forma de crecimiento, partes aprovechadas, longevidad, etc. (Ticktin, 2004).

Para evaluar la sostenibilidad de la cosecha de diversos PFNM es necesario contar con información ecológica de la especie en cuestión. Específicamente, los estudios fenológicos permiten identificar periodos clave para lograr una cosecha óptima y la conservación del recurso (Otero-Arnaiz y Oyama, 2001; Nassar y Emaldi, 2008; Bonesso y Maës, 2015; Brivieda-Oviedo y Nuñez-Avellaneda, 2020).

La fenología, es el estudio de las fases periódicas y repetitivas del ciclo de vida de las plantas (Mantovani *et al.*, 2003). Los estudios fenológicos son muy importantes en el manejo de PFNM porque muestra la disposición de recursos de las especies a lo largo del tiempo (Gómez Restrepo, 2008; Nassar y Emaldi, 2008; Abad-Fitz *et al.,* 2020). La fenología permite identificar periodos donde las plantas requieren prácticas específicas de manejo, indispensable en la agricultura, la silvicultura (Chmielewski, 2013), y en la cosecha de PFNM (Blancas *et al.*, 2017). La temporalidad de la fructificación es una característica fenológica importante en las especies cuyos frutos son cosechados. Además proporciona información sobre el papel ecológico que representan los frutos en sus comunidades, por ejemplo en la dispersión de semillas, alimento para animales y nutrientes que pueden reintegrarse al suelo (Jordano, 2000).

La fenología es afectada por las condiciones climáticas, como la temperatura, la precipitación, la humedad del suelo, el fotoperiodo, el índice de radiación solar, entre otros (Singh y Singh, 1992; Shaik *et al.*, 1993; Rivera *et al.*, 2002; Rességuier *et al.*, 2020). El relieve modifica las condiciones microclimáticas y se ha observado que tiene un efecto sobre la fenología y el desarrollo de las plantas (Chytrý y Tichý, 1998; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017). Las áreas de vegetación mejor conservadas tienden a estar en zonas de difícil acceso, frecuentemente con pendientes pronunciadas (Williams-Linera *et al.*, 2002; Chapa Benzanilla *et al.*, 2008; Rodríguez-Echeverry y Leiton, 2021), por lo que el relieve es un factor relevante en los estudios de fenología y conservación en zonas que mantienen su vegetación primaria.

Se sabe que las variaciones de temperatura impactan sobre la fenología y la calidad de los frutos en las variedades de uva comercial (*Vitis vinifera* L.; Rességuier *et al.,* 2020). Sin embargo, la fenología de las especies de uvas silvestres que se aprovechan en México está poco estudiada. Estas vides forman parte de la familia Vitaceae, que incluye varias especies de plantas trepadoras leñosas, por lo general caducifolias, que dan como fruto unas bayas (uvas) (Rzendowski y Calderón, 2005). Cuatro géneros de esta familia se distribuyen en México: *Ampelocissus*, *Ampelopsis*, *Cissus* y *Vitis* (Lombardi, 2000). El género *Ampelocissus* Planch. incluye 94 especies (WFO Plant List, 2023). La mayor parte de estas especies se encuentran en Asia y África (Lombardi, 2000). En México están presentes cuatro especies (UNAM, 2023), entre ellas *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch.

En Morelos, así como en otras comunidades en las que crece *Ampelocissus acapulcensis*, los frutos son aprovechados para la elaboración de vinos artesanales, principalmente en los poblados al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH). En la comunidad de La Tigra, municipio de Puente de Ixtla, se cosechan los frutos de poblaciones silvestres, por lo que no se siembran y crecen principalmente en lugares con bajo nivel de intervención humana y pendiente pronunciada, donde el ganado no suele pastar.

1.1 Biología de la especie

Ampelocissus acapulcensis (Kunth) Planch. (Vitaceae), es una especie de uva silvestre que se distribuye en bosque tropical caducifolio en México, Guatemala y El Salvador (Lombardi, 2000). En México está reportada en los estados de la costa del Pacífico, de Sonora a Chiapas, y otros al interior del país como el Estado de México, San Luis Potosí, Veracruz, Yucatán, Puebla y Morelos (MBG, 2025).

Se describe como una liana de grandes dimensiones, con ramas densamente tomentosas, hojas anchas y cordiformes, de 7 a 16 cm de largo, con los ápices agudos, el margen irregularmente dentado, angulado o en ocasiones trilobado, densamente tomentosa en el envés, al menos en estadios inmaduros, flores perfectas agrupadas en cimas muy densas de aproximadamente 8 cm. de ancho;

pétalos rojos, glabros; el fruto en forma de baya color vino al madurar, de 12 a 25 mm de diámetro (Fig. 1) y con pruina, como se le denomina a la capa cerosa que protege al fruto de insectos y de la intemperie. Su apariencia es similar a algunas especies del género *Vitis*, pero los frutos grandes y las inflorescencias no se parecen a ninguna de las especies nativas mexicanas de *Vitis* (Standley, 1923). Aunque no es parte del género *Vitis,* como otras especies de uvas silvestres aprovechadas, es genéticamente cercana a este género (Liu, 2016).

A. acapulcensis tiene características distintas a las de la uva comercial. La aparición de su sistema aéreo es estrictamente anual, y al terminar la temporada de lluvias desaparece, sin embargo, los individuos son perenes. El sistema radical es de grandes dimensiones y habilitado para almacenar agua y nutrientes (Toledo-Gaytan,1991). Presenta un caudex subterráneo, de donde se originan las lianas anualmente. Los tallos son la primera estructura que aparece y crece de forma acelerada hasta sujetarse de los árboles. Estas son fibrosas, a diferencia de otras especies de vid donde los tallos principales son leñosos. En cuanto adquiere cierto tamaño, su crecimiento acelerado se detiene y se forman las yemas florales. Las hojas empiezan a aparecer hasta la maduración de los frutos (Toledo-Gaytan,1991, Vidaña-Rodríguez *et al.*, 1997).

Los estudios de fenología en las uvas están enfocados en la uva comercial *V. vinífera*, de origen europeo. Existen estudios sobre especies silvestres (Gutiérrez *et al.*, 2021), que de igual forma, están planificados para el mejoramiento de *V. vinífera* al utilizar estas especies como portainjertos. A pesar de la alta diversidad de especies nativas de uvas que son aprovechadas (Franco-Mora *et al.*, 2012), hay poca información ecológica sobre estas especies.

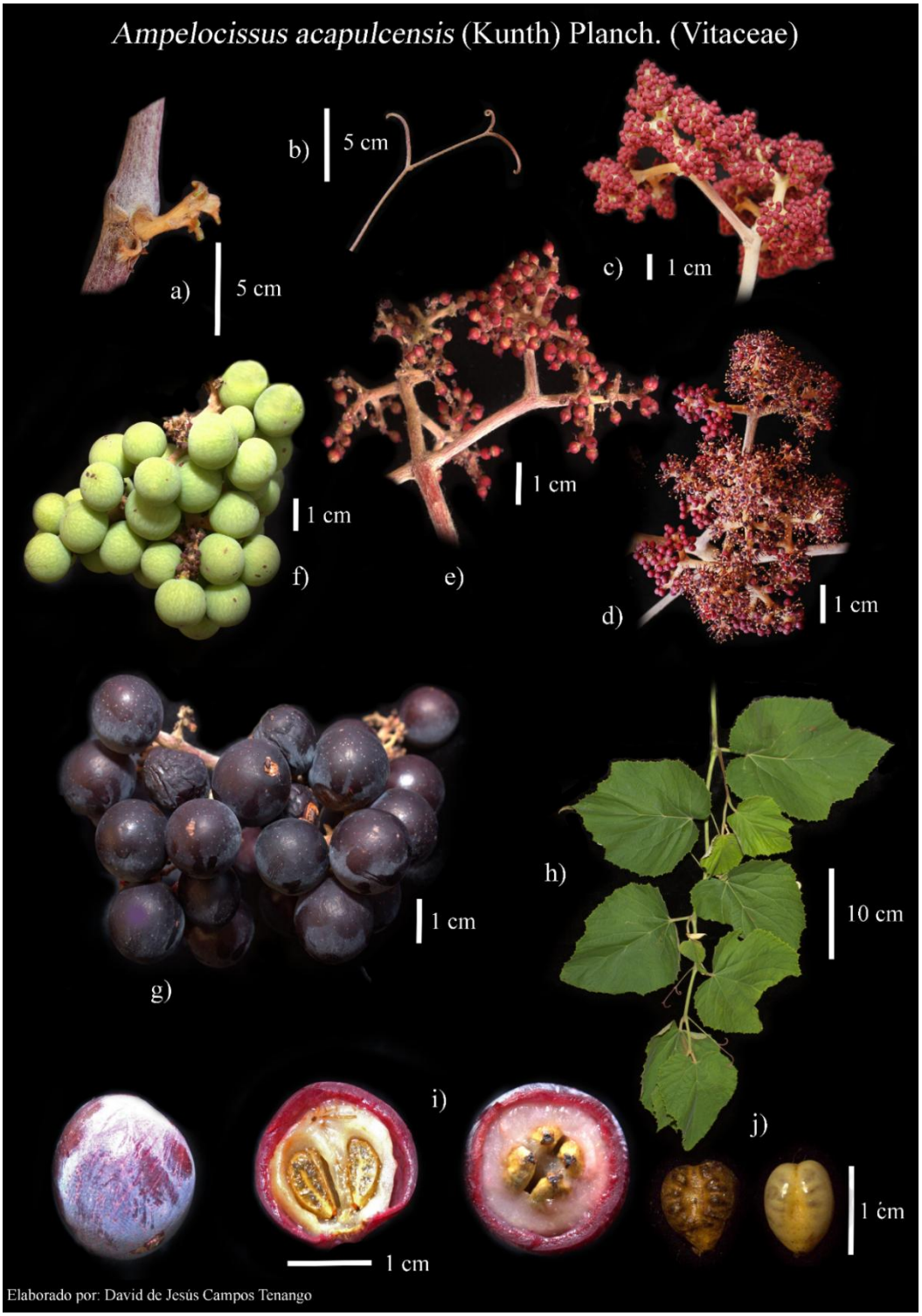


Figura 1. Lámina ilustrativa de las estructuras reproductivas y vegetativas de *Ampelocissus acapulcensis*. a) Brote en el tallo, b) Zarcillo, c) Inflorescencia inmadura, d) Inflorescencia en antesis, e) Infrutescencia en formación, f) Frutos inmaduros, g) Frutos maduros, h) Hojas, i) Disposición de las semillas en el fruto, j) Semillas. Elaborado por: David Campos Tenango

3. Justificación

Las vides silvestres son productos forestales no maderables aprovechados por diversas comunidades en distintas formas. Los estudios de fenología y producción de frutos están concentrados en los cultivos establecidos de *Vitis vinifera*, pero son escasos en las especies silvestres, especialmente dentro del BTC. Documentar su fenología reproductiva generará información para diseñar indicadores de la sostenibilidad de las prácticas de cosecha en poblaciones silvestres y para el manejo de este recurso genético que puede ser usado en el mejoramiento de especies domesticadas.

4. Objetivos

Objetivo general

- Conocer la fenología de las vides silvestres en el bosque tropical caducifolio de la comunidad de La Tigra, Puente de Ixtla, Morelos.

Objetivos específicos

- Describir la fenología de partes vegetativas y reproductivas de *Ampelocissus acapulcensis* que se aprovecha en la comunidad de La Tigra.
- Estimar la cantidad de frutos producidos anualmente en poblaciones de *Ampelocissus acapulcensis* bajo aprovechamiento.
- Comparar la producción de frutos de acuerdo a la orientación de la pendiente.

5. Materiales y métodos

4.1 Sitio de estudio

La localidad de La Tigra se encuentra dentro del municipio de Puente de Ixtla, Morelos, a 18°31’ latitud norte y 99°20’ longitud oeste (Fig. 2), a 1010 msnm (INEGI, 1997). Se localiza en las faldas de los cerros pertenecientes a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, un sitio donde converge el bosque tropical caducifolio con el bosque de encinos (Fig. 3). Se presentan dos tipos de clima en la comunidad: Cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (A(w0)) y Semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (Acw1). La estación meteorológica más cercana, se ubica en la comunidad de Tilzapotla (17019), Puente de Ixtla a una altura de 1303 msnm, e indica que la precipitación media anual es de 923 mm y la temperatura promedio va de 20.2°C - 26.8°C (CONAGUA, 2024, Fig. 4). Esta localidad forma parte del polígono de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla (Fig. 2.; SEMARNAT 2007). La zona de vegetación primaria establecida alrededor de La Tigra y otros asentamientos cercanos está señalada como la de mayor riqueza de especies de plantas vasculares en la REBIOSH (Flores-Franco *et al.*, 2024). Los sitios seleccionados para el seguimiento fenológico de los individuos se encuentran en laderas pronunciadas entre 1300 – 1500 msnm de altitud, en sitios donde converge el bosque de encino con el BTC.

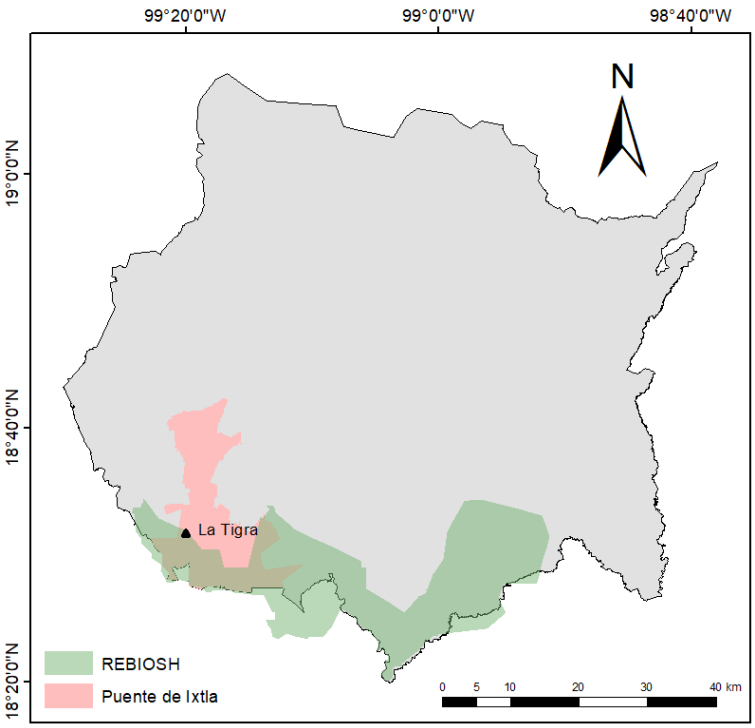


Figura 2. Localización del área de estudio en el estado de Morelos. Elaborado por David Campos Tenango en Arcmap 10.8 (ESRI, 2020).



Figura 3. Comparación del paisaje del área de estudio entre la temporada de sequía y la temporada de lluvias en La Tigra, Puente de Ixtla, Morelos. Fotografía de David Campos Tenango.

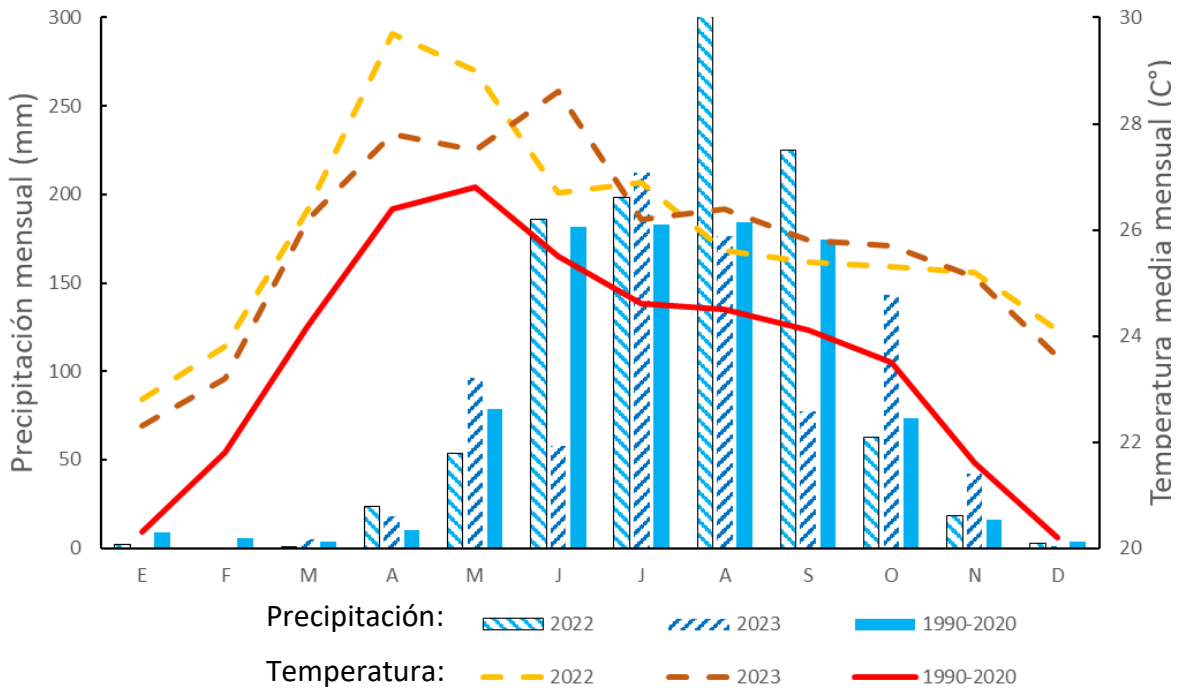


Figura 4. Precipitación mensual (barras) y temperatura media mensual (líneas) en el área de estudio en 2022, 2023 (CONAGUA, datos no publicados, 2024) y promedio de 1990-2020 (CONAGUA, 2024).

4.2 Método de muestreo

Se seleccionaron 50 individuos de *A. acapulcensis* en floración que fueron etiquetados con placas metálicas divididos en dos grupos, uno en una ladera con exposición solar al sur (144° a 189° azimuth), y otro al norte (358° a 30° azimuth). La pendiente de ambas laderas es variable y van del 30% al 95% de pendiente (62% en promedio). Este valor se obtuvo con ayuda de un medidor láser de distancia (MELA-100, marca Truper) tomando lectura de la pendiente en cinco puntos distintos de cada ladera (norte y sur) en las zonas donde están agrupados los individuos de la muestra. Para tomar la lectura se utilizó un tubo de pvc como baliza y se colocó a 10 m de distancia en dirección de la pendiente para apuntarle con el láser y obtener la inclinación. La lectura de inclinación en grados se convierte a porcentaje de pendiente con la formula PS = tan(s)x100, donde PS es el porcentaje de pendiente y x es la pendiente en grados.

Se registraron los estadios fenológicos reproductivos y vegetativos de la especie, para lo cual se adaptó el método de Mostacedo y Fredericksen (2000). Esto se llevó a cabo a lo largo de 19 meses (abril de 2023 a octubre de 2024), con visitas mensuales para registrar la fenología, quincenales para censar la floración, y semanales para los censos de frutos maduros. Los eventos fenológicos registrados, que en adelante denominaremos fenofases, fueron: emergencia de los tallos, floración, fructificación, producción de hojas jóvenes, hojas maduras y senescencia de las hojas.

Las fenofases se registraron como presencia o ausencia de cada una de éstas en los individuos. En el caso de la fenología reproductiva se contabilizó de acuerdo a la presencia de por lo menos una estructura reproductiva (flor o fruto). La fenofase “flor inmadura” comprende desde la emergencia de los botones florales hasta el momento previo a la antesis. “Flores maduras” comprende únicamente flores en antesis. “Frutos inmaduros” incluye desde el momento en que el ovario de la flor empieza a agrandarse, hasta el momento previo al envero (cuando empiezan a tomar un color rojizo). Los frutos maduros se contabilizan desde el envero, hasta su máxima madurez, donde presentan un color púrpura y la pulpa es suave. Frecuentemente se observan frutos que permanecen en las lianas después de la madurez, donde presentaban una apariencia deshidratada (uva pasa). Estos frutos no fueron considerados en los censos.

En cuanto a la parte vegetativa, se consideró como presencia de “hojas jóvenes” cuando al menos un metro de tallo presenta sus primeros brotes de hojas, que mantiene pequeñas y semienrrolladas por un tiempo. “Hojas maduras” corresponde al momento en que al menos un metro de tallo presenta lámina foliar completamente expandida. Aunque suelen ser de mayor tamaño que las hojas jóvenes, éstas pueden crecer aún más en el transcurso de la temporada de lluvias. Se consideran “hojas senescentes” en el momento en que al menos en un metro de tallo se observan las hojas de color amarillo. A partir de este momento, esta coloración se extenderá a la totalidad del individuo, hasta la caída de las hojas y el marchitamiento de los tallos, por lo que se considera la fenofase final hasta el siguiente ciclo.

Se registró mensualmente el porcentaje de individuos en los que estaba activa cada una de las fenofases. Los resultados se compararon con los datos climáticos obtenidos de la estación climatológica 17019 (CONAGUA,2024) para analizar si hay relación entre los cambios de temperatura y precipitación sobre la fenología o la productividad frutal de la especie.

Los censos de frutos se realizaron contando la cantidad de racimos con frutos maduros de cada individuo, y se calculó el valor promedio de frutos por racimo por cada individuo. Para obtener este valor se contaron los frutos de un racimo grande, uno pequeño y uno mediano en cada individuo y se promediaron. Este valor se multiplicó por la cantidad de racimos en el individuo. El censo finalizó cuando dejaron de observarse frutos inmaduros, y se consideró que en este momento se produjeron los últimos frutos maduros. Para obtener el resultado del censo en términos de peso (kg de frutos/individuo), se pesaron 30 frutos maduros provenientes de seis individuos y se obtuvo el peso promedio de un fruto individual. Este valor se multiplicó por la cantidad total de frutos. Se registró la cantidad de tallos de cada individuo como referencia del tamaño de la planta.

4.3 Análisis de la información

Para la captura y representación gráfica de los datos se utilizó Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2025). Los datos se evaluaron previamente con la prueba Shapiro-Wilk para verificar su normalidad y elegir las pruebas adecuadas de acuerdo a esta (Dudley. 2012). La prueba determinó que los datos no presentan una distribución normal, por lo que se utilizarón pruebas no paramétricas.

Para determinar la relación entre las fenofases con las variables climáticas se realizaron pruebas de correlación de Spearman entre el porcentaje mensual de individuos en cada fenofase y los promedios mensuales de precipitación y temperatura (Camacho-Sandoval, 2008).

Se realizó una prueba de correlación de Spearman para determinar si había relación entre el número de tallos y la cantidad de frutos producidos. Se utilizaron los datos de cantidad de frutos maduros (g) durante los picos de fructificación (28 de mayo de 2023, 12 y 18 de mayo de 2024). Para ambas pruebas de correlación se utilizó el software STATISTICA 8.0 (StatSoft Inc., 2007).

Para evaluar los efectos de la orientación de la pendiente en la producción de frutos se elaboraron tablas de contingencia, que al tener más del 20% de los resultados esperados con valores menores a 5, fueron analizadas con la prueba exacta de Fisher (Freeman y Campbell, 2007). Para ello se consideraron cinco categorías de clase de acuerdo a la cantidad de frutos producida (0-500 g; 500-1000 g; 1000-1500 g, 1500-2000 g y 2000 g en adelante). Se registró la cantidad de los individuos de la muestra (n=50) que coincidían con estas categorías y según la orientación de la ladera en la que se encontraban. Los datos se tomaron de las fechas con mayor fructificación. Estas fueron en 2023 el 30 de abril, 13 y 28 de mayo, y para 2024 el 12 y 18 de mayo. Se eligieron estas fechas porque la producción máxima es distinta si se toma la muestra como una sola población o dividida en dos partes de acuerdo a la orientación de la pendiente. Esta prueba se ejecutó en el entorno de programación RStudio (Posit Team, 2025) con la versión R 4.3.1.

6. Resultados

5.1 Fenología

El ciclo fenológico de *Ampelocissus acapulcensis* (Fig. 5 y 6) inicia con la emergencia de los tallos en enero (Fig. 7), en conjunto con la floración (Fig. 8).La mayor parte de los tallos en el ciclo anual se generan en este periodo. Los que crecieron fuera de este periodo, lo hicieron lentamente, no alcanzaron la copa de los árboles y frecuentemente era una reacción de compensación cuando los tallos principales eran dañados. Aunque las flores siguen produciéndose hasta el mes de mayo, las flores tardías ya no generan frutos, y solo los frutos que empezaron a formarse desde febrero y marzo llegaron a la madurez (Fig. 9). Las primeras hojas aparecen entre marzo y abril (Fig. 10). Los frutos maduran desde finales de abril y durante el mes de mayo y con ello finaliza su fase reproductiva (Fig.11). Las hojas empiezan a madurar a inicios de mayo junto con las primeras lluvias y se mantienen en crecimiento cuando las lluvias son constantes. Se vuelven senescentes al finalizar la estación lluviosa, donde toman un color amarillo a medida que se secan, hasta caer y marchitarse al igual que los tallos. Los individuos de *A. acapulcensis* conservan únicamente la raíz, que se mantiene en letargo hasta finales de diciembre o principios de enero, cuando emergen los nuevos tallos.

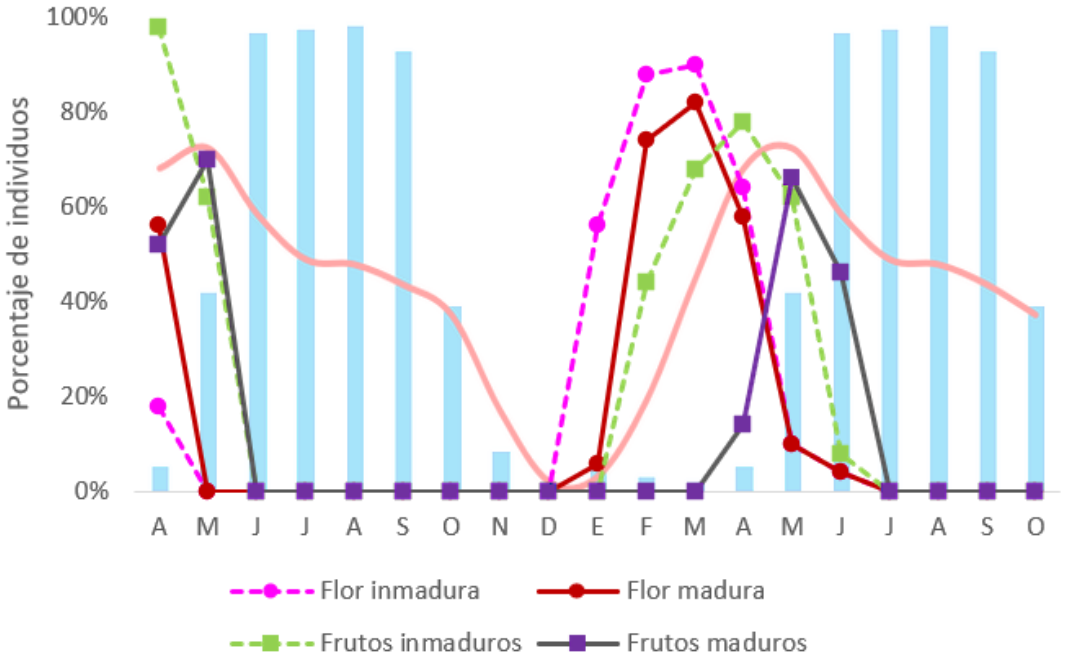


Figura 5. Actividad fenológica reproductiva de *Ampelocissus acapulcensis* en porcentaje de individuos por fenofase (mensual), de abril de 2023 a octubre de 2024. En el fondo, las variaciones mensuales de temperatura (línea roja) y precipitación (barras azules) de acuerdo a los datos históricos (1990-2020, CONAGUA, 2024).

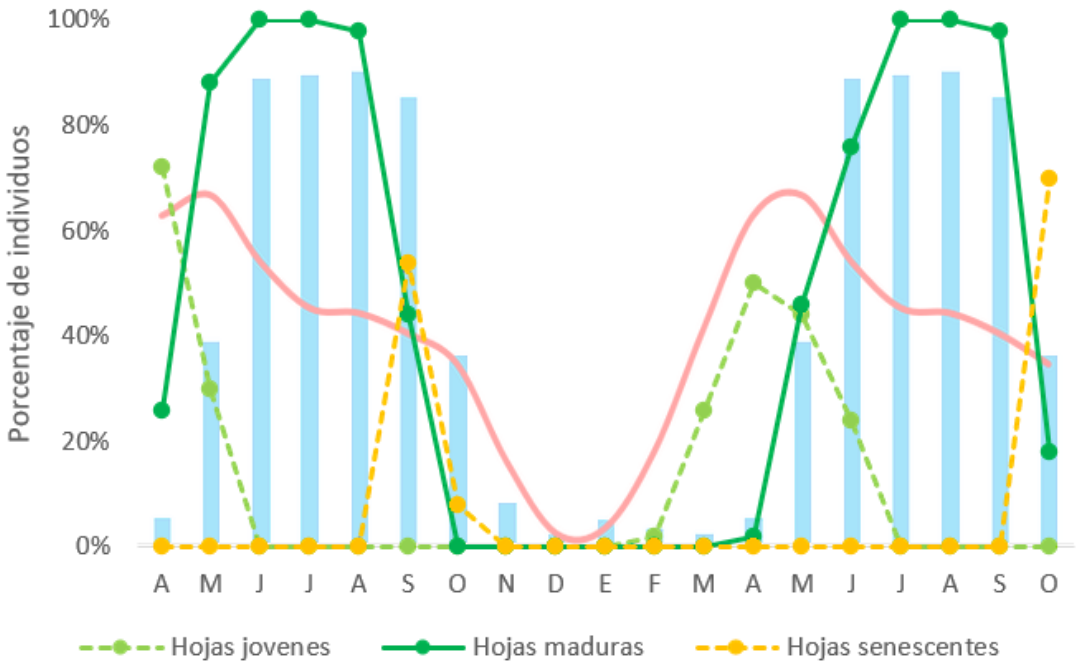


Figura 6. Actividad fenológica vegetativa de *Ampelocissus acapulcensis* en porcentaje de individuos por fenofase (mensual), de abril de 2023 a octubre de 2024. En el fondo, las variaciones mensuales de temperatura (línea roja) y precipitación (barras azules) de acuerdo a los datos históricos (1990-2020, CONAGUA, 2024).



Figura 7. Tallos de Ampelocissus acapulcensis en etapas iniciales. Fotografía de David Campos Tenango



Figura 8. Flores durante la antesis. Fotografía de David Campos Tenango



Figura 9. Frutos en diferentes etapas de maduración. Fotografía de David Campos Tenango



Figura 10. Hojas jóvenes durante la estación seca. Fotografía de David Campos Tenango



Figura 11. Paisaje del área de estudio durante la temporada de maduración de los frutos. Fotografía de David Campos Tenango

Se observó una correlación positiva ($p<0.05$) entre la temperatura y las hojas jovenes (r_s=0.63), las hojas maduras (r_s=0.57), los frutos inmaduros (r_s=0.57) y los frutos maduros (r_s=0.76). A su vez, la precipitación está correlacionada de forma positiva con la presencia de hojas maduras (r_s=0.89) y de forma negativa con la presencia de flores maduras e inmaduras (r_s= -0.57 y -0.58, respectivamente; Tabla 1).

5.2 Producción de frutos

Se determinó que el peso promedio de un fruto es de 4.03 g (± 1.28) y este valor se utilizó para calcular los resultados que se mencionan a continuación. En la muestra, se observó que la máxima cantidad de frutos maduros se producen en la segunda

mitad de mayo (Fig. 12 y 13), donde el conjunto de individuos de la muestra produjeron 24.3 kg ($\bar{x}$=486.8 g/individuo) para 2023 (observado el 28 de mayo) y 19.53 kg ($\bar{x}$=390.65 g/individuo) en 2024 (observado el 12 de mayo). Al dividir los datos de acuerdo a la orientación de la pendiente, el lado sur sumó 12.09 kg ($\bar{x}$=483.74 g/individuo) para el 30 de abril 2023 y 8.12 kg ($\bar{x}$=324.85 g/individuo) el 12 de mayo de 2024; mientras que el lado norte tuvo 12.56 kg ($\bar{x}$=500.91 g/individuo) para el 28 de mayo 2023 y 13.96 kg ($\bar{x}$=558.58 g/individuo) el 18 de mayo de 2024.

La prueba de correlacion de Spearman entre los datos de número de tallos y produccion de frutos (g), mostró una correlación entre el número de tallos y la cantidad de frutos producidos (r_s=0.44, n=150, p=0.000).

5.3 Efectos de la orientación de la pendiente

Sobre el efecto de la orientación de la ladera en la producción de frutos, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las fechas analizadas (p>0.05; Tabla 2).

Tabla 1. Correlación de Spearman entre la presencia de fenofases y la temperatura promedio mensual (T) y la precipitación promedio mensual (Ppm). Los resultados significativos (p<0.05) están marcados en rojo.

Fenofase	T	Ppm
Hojas jóvenes	0.634875	-0.361406
Hojas maduras	0.579793	0.899554
Hojas senescentes	-0.302662	-0.013159
Flor inmadura	0.11996	-0.589636
Flor madura	0.182991	-0.57337
Frutos inmaduros	0.575232	-0.419599
Frutos maduros	0.76223	-0.061864

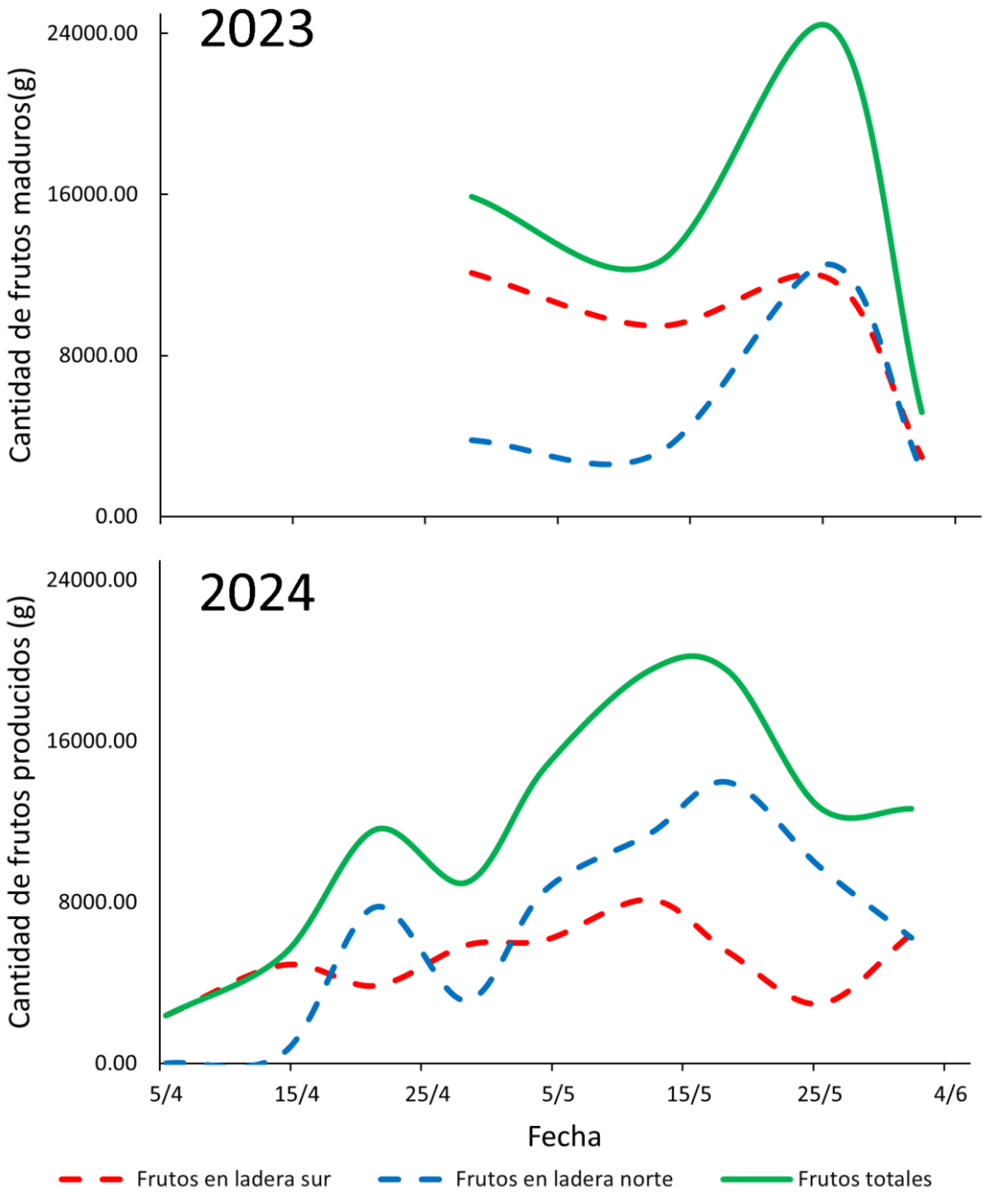


Figura 12. Sumatoria de los frutos maduros de *Ampelocissus acapulcensis* disponibles durante el periodo del 5 de abril al 5 de junio.

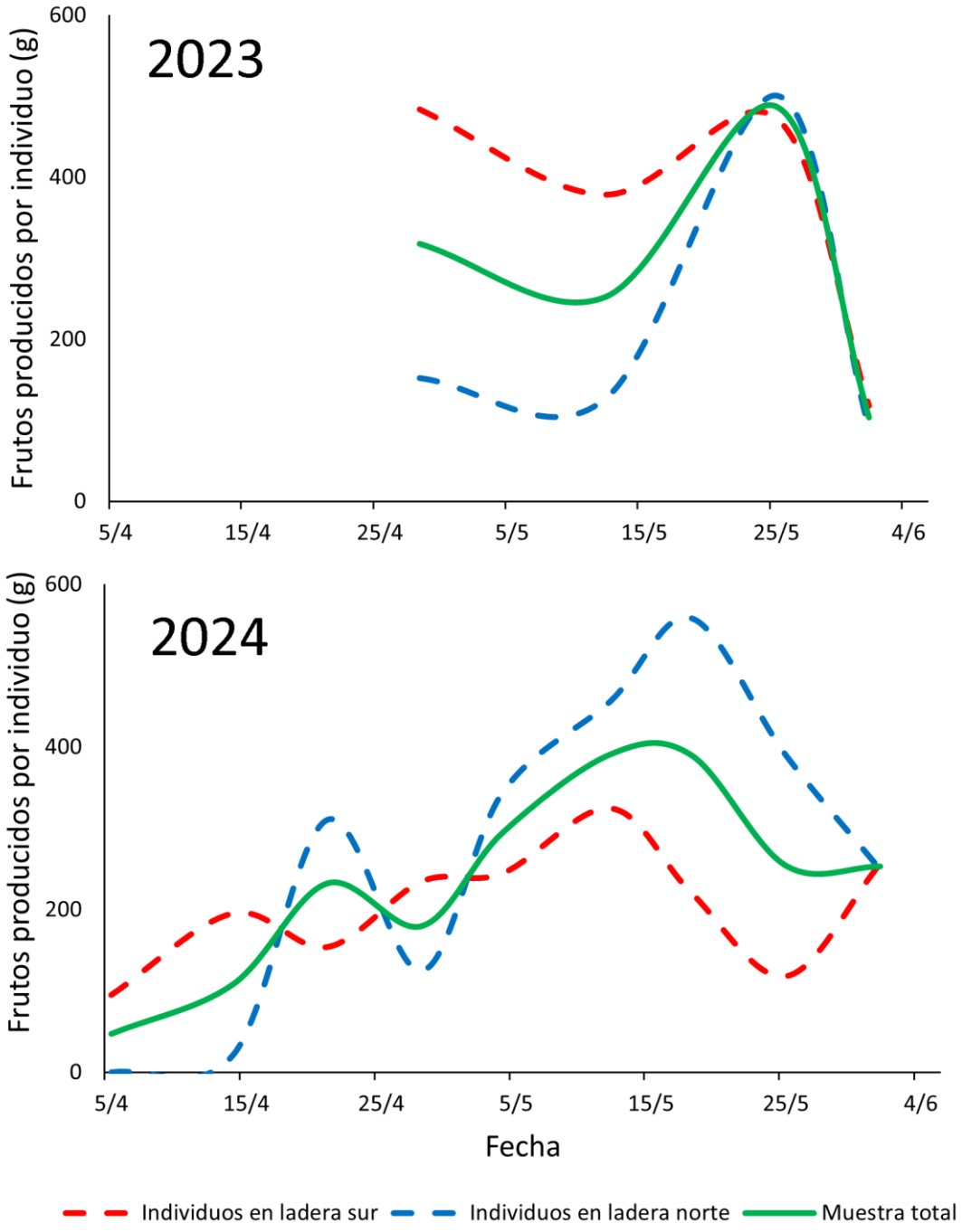


Figura 13. Promedio de los frutos maduros de *Ampelocissus acapulcensis* disponibles por individuo durante el periodo del 5 de abril al 5 de junio.

Tabla 2. Tablas de contingencia (2×5) utilizadas en la prueba exacta de Fisher para evaluar la asociación entre la orientación de la pendiente y los rangos de producción de frutos, con sus valores de *p* resultantes. Se representa la frecuencia de individuos de *Ampelocissus acapulcensis* en cada rango de producción de frutos. Las fechas seleccionadas son en las que se observó la mayor producción de frutos.

Fecha	Orientación	0-500 g	500-1000 g	1000-1500 g	1500-2000 g	>2000 g	*p*
30/04/2023	Sur	12	0	2	2	1	0.096
30/04/2023	Norte	6	3	0	0	0	
13/05/2023	Sur	16	2	1	0	2	0.4859
13/05/2023	Norte	6	3	0	0	0	
28/05/2023	Sur	11	3	1	2	1	0.4972
28/05/2023	Norte	7	7	0	2	1	
12/05/2024	Sur	11	2	4	0	0	0.8337
12/05/2024	Norte	9	3	3	0	1	
18/05/2024	Sur	13	1	1	1	0	0.1699
18/05/2024	Norte	9	4	3	0	2	

7. Discusión

6.1 Fenología

La fenología que se observó en *Ampelocissus acapulcensis* concuerda con lo observado de forma general en otros estudios realizados en esta especie a menos de 60 km del sitio (Toledo-Gaytan, 1991; Vidaña-Rodríguez *et al.*, 1997). En este estudio, se añade información sobre la variación de la fenología de forma cuantitativa y se compara con las variables ambientales.

Cuatro de las ocho fenofases observadas están correlacionadas con el incremento estacional de la temperatura, lo que sugiere que este parámetro es uno de los detonantes del inicio de la actividad vegetativa y reproductiva. El inicio del crecimiento de los tallos y de yemas florales, que se da entre enero y diciembre, coincide con el aumento de la temperatura promedio (Fig. 5 y 6) y de la cantidad de horas de luz durante el día o fotoperiodo. Se ha observado que la temperatura y el fotoperiodo funcionan como señales ambientales, a las que las plantas reaccionan activando procesos biológicos como la floración (Fenner, 1998; Eamus y Prior, 2001; Roldán y Martínez-Zapater, 2013). Estos procesos fisiológicos y su respuesta a oscilaciones en el clima son variables de acuerdo con la especie. Para el caso de *Ampelocissus acapulcensis*, se asemeja al patron fisiológico de las “plantas de día largo”, en donde el aumento progresivo del fotoperiodo induce la floración (Roldán y Martínez-Zapater, 2013) y en las que la producción de giberelina, fitohormona relacionada entre otras cosas con la elongación de los tallos, es estimulada por estos cambios ambientales (Iglesias y Talon, 2013).

Respecto a la precipitación, sólo la presencia de hojas maduras está fuertemente correlacionada con la temporada de lluvias (r_S=0.89; Tabla 1). Toda la actividad reproductiva ocurre durante la temporada seca, incluso la floración está correlacionada negativamente con la precipitación (-0.58 para flores inmaduras y -0.57 para flores maduras; Tabla 1).

La producción de flores y frutos ocurren antes de que las hojas terminen de desarrollarse, lo que indica que los procesos reproductivos dependen de los

recursos acumulados en los tejidos de la planta durante el ciclo anterior (Borchert, 1994). La producción de hojas sucede antes de la temporada de lluvias en algunos individuos de *Ampelocissus acapulcensis*, que confiere la ventaja de evitar el crecimiento de las poblaciones de insectos herbívoros por la sequía y de competir por la luz en la temporada de mayor incidencia solar (Shaik *et. al*., 1992; Wright y Shaik, 1994; Fenner, 1998). Aunque llegan a producirse hojas desde el mes de marzo, éstas se mantienen pequeñas hasta que las lluvias son constantes, lo que limita su capacidad fotosintética.

El periodo de producción de hojas es similar a los patrones fenológicos observados en especies de árboles caducifolios en el BTC (Shaik *et. al*., 1992) y a *V*. *vinifera* (Parker *et al.*, 2011). Por otro lado, la actividad de sus tallos no encaja en estos patrones, pues éstos empiezan a formarse cinco a seis meses antes de las primeras lluvias y mantienen en crecimiento durante toda la temporada seca para establecerse en la copa de los árboles. En otras especies de vides, aunque también pierden las hojas, sus tallos son permanentes y no necesitan hacer esta inversión de nutrientes. Únicamente requieren producir hojas en la temporada adecuada.

El desarrollo de los tallos, flores y frutos durante la temporada seca, con escasa o nula actividad fotosintética muestra lo dependiente que es la especie de las reservas de nutrientes que guarda su sistema radicular. Borchert (1994) menciona que una de las características de las especies de árboles que florecen durante la estación seca en el BTC es que cuentan con reservas de agua y nutrientes almacenadas en tejidos suculentos, principalmente tallos. En *Vitis vinifera,* se han observado adaptaciones a la sequía, donde el sistema radicular está más ramificado en condiciones de estrés hídrico (Mapfumo *et al.*, 1994). Este tipo de adaptaciones en la raíz deben estar acentuadas en las especies de vides silvestres que viven en las condiciones de estacionalidad del BTC. *Ampelocissus acapulcensis* no presenta tallos suculentos capaces de almacenar agua y nutrientes, pero forma un caúdice que puede llegar a medir 75 cm y sus raíces penetrar hasta 5 m de profundidad y ramificarse hasta 10 m (Toledo-Gaytan, 1991). Esta especie no restringe su hábitat a barrancas y arroyos como otras especies silvestres del género *Vitis* que se distribuyen en ambientes con alto estrés hídrico (Franco-Mora *et al.*, 2012).

La senescencia de las hojas y de los tallos inicia unas semanas después de las últimas lluvias. Esto pudiera estar relacionado con la pérdida de humedad en el suelo, que ha sido reconocido como una variable que condiciona la fenología de las especies del BTC (Huang *et al.,* 2014). En el año 2023 hubo dos periodos de sequía atípica dentro de la temporada de lluvias, en junio y en septiembre (Fig. 4). Durante el mes de septiembre, las hojas y tallos de los individuos de la muestra entraron en senescencia. Aunque las lluvias se reanudaron unas semanas después, las vides en ese momento secaron sus hojas y tallos. En 2024, con una temporada de lluvias más constante, las vides conservaron sus hojas hasta octubre y fue hasta noviembre que se observó la senescencia de las hojas y tallos. Esto significa que en 2023 se perdió alrededor de un mes de actividad fotosintética y las reservas de nutrientes que se podrían producir en ese periodo para la siguiente temporada. Las lluvias irregulares han sido reconocidas como un factor que puede limitar el crecimiento en árboles del BTC (Bullock, 1997), por lo que estas dinámicas pueden presentarse en las vides de *A. acapulsensis.*

La presencia de todas las fenofases fue variable entre los individuos. Sus tallos no emergen al mismo tiempo, no inician la maduración de los frutos al mismo tiempo, y tampoco pierden las hojas al mismo tiempo. Además de la variación fenotípica y de las condiciones ambientales, puede tener relación con la edad o tamaño de las plantas. Algunos individuos que aún no producen flores ni frutos fueron observados entre la muestra y sus tallos emergieron mucho después que los individuos en etapas reproductivas. Es posible que, al carecer de los nutrientes necesarios para florecer, se mantenga en letargo hasta la etapa de producir hojas, cercana a las lluvias. Sin embargo, los individuos que no producen flores y frutos no fueron incluidos en el estudio y no se les dio seguimiento a lo largo del año.

6.2 Producción de frutos

La producción de los frutos es variable entre individuos y en el tiempo. La correlación entre la producción de frutos y la cantidad de tallos (r_S=0.44) sugiere que estos últimos funcionan como indicador de tamaño de la planta y que las plantas más

grandes son más productivas. En cuanto al tiempo, los años en los que se realizaron los censos de frutos (2023 y 2024), tuvieron baja producción de acuerdo a los recolectores locales. En 2024 fue más evidente porque los individuos de la muestra no fueron cosechados, lo que se atribuye a que la escasez de frutos no compensaba el esfuerzo de recolectarlos. Además, el 2023 fue un año más seco que el promedio (829.4 mm, Fig. 4), por lo que concuerda con la producción de 2024. En cambio, 2022 recibió mayor precipitación que el promedio (1076.2 mm, Fig. 4) y aunque su producción fue mayor que 2024, también se consideró baja por parte de los recolectores. La distribución de las lluvias a lo largo del año puede ser más importante que la suma total si tomamos en cuenta las consecuencias del periodo de sequía observado en 2023 y sus consecuencias para la población de *Ampelocissus acapulcensis.*

6.3 Efectos de la orientación de la pendiente

Estudios en *V. vinifera* en condiciones de cultivo muestran que el relieve puede ocasionar diferencias microclimaticas de hasta 10°C entre individuos (Resseguiér *et al.*, 2020). Este cambio puede ocasionar variación fenológica, por ejemplo, en los tiempos de floración o maduración de los frutos. En nuestro estudio, los datos de producción de frutos no mostraron diferencias significativas entre las laderas con distinta orientación, específicamente en la cantidad de frutos producidos (Tabla 2). Otras variables como el tamaño de las plantas, las condiciones del suelo, o la dirección del viento húmedo deben ser consideradas para notar diferencias en este aspecto.

8. Perspectivas

7.1 Interacciónes ecológicas de Ampelocissus acapulcensis

Hasta el momento, no existen estudios sobre las interacciones ecológicas en las que participa *A. acapulcensis*. Sin embargo, sus frutos carnosos sugieren un síndrome de dispersión zoocórica y las personas de la comunidad mencionan que varios vertebrados las consumen, como venados (*Odocoileus virginianus* Zimmerm), coatís (*Nasua narica* L.), coyotes (*Canis latrans* Say), etc. Durante el muestreo se observó a calandrias (*Icterus* sp.) consumiendo los frutos y también chinches (Hemiptera) que además de los frutos, chupan los tallos (Fig. 14 y 15).

En cuanto a la polinización, en *Vitis vinifera*, se reporta que tiene un síndrome de polinización por viento y por insectos, especialmente abejas. En *Ampelocissus acapulcensis* se observaron diferentes especies de hormigas (Formicidae) recorriendo la planta de arriba a abajo, incluyendo flores y frutos e “insectos espina” (Membracidae) que posiblemente estén asociados a las hormigas (Fig. 16). Probablemente estos insectos tengan un papel en la polinización.

Es importante profundizar en la información ecológica de la especie para poder evaluar la sostenibilidad de la cosecha de frutos de *Ampelocissus acapulcensis*. Aunque normalmente no se daña a las plantas, la cosecha de frutos silvestres tiene efectos sobre el ecosistema, como la reducción del banco de semillas, la remoción de nutrientes o el impacto en la comunidad de frugívoros y visitantes florales (Boneso y Maës, 2015). En general, los estudios sobre el impacto de la cosecha de PFNM a nivel de comunidad son escasos (Tiktin, 2004). No obstante, los frutos son una de las pocas fuentes de agua en los meses más calurosos de la estación seca y la mayoría de los individuos son visitados por diferentes especies de hormigas, por lo cual es un recurso ecológico importante. Estas observaciones indican la necesidad de medir el impacto ecológico de la cosecha para tenerlo en cuenta en futuros planes de manejo.



Figura 14. Hemiptero chupando frutos. Fotografía de David Campos Tenango



Figura 15. Hemiptero chupando tallos. Fotografía de David Campos Tenango



Figura 16. Hormigas (Formicidae) y “toritos” (Membracidae) sobre los tallos de *Ampelocissus acapulcensis.* Fotografía de David Campos Tenango



Figura 17. Retoño en tallo con daño. Fotografía de David Campos Tenango

7.2 Recomendaciones para el manejo e incorporación en sistemas agroforestales

La recolección de los frutos de *Ampelocissus acapulcensis* normalmente no causa un daño a los individuos cosechados. Sin embargo, hay aspectos que pueden mejorarse. Una mala práctica que se observó durante el monitoreo fue jalar y/o cortar las lianas de los árboles para llevarlas al suelo y así facilitar la cosecha de los frutos. Este acto dificulta a los individuos establecerse en la copa de los árboles para captar la luz solar, lo cual puede tener repercusiones importantes en la cosecha del siguiente año y, de hacerlo recurrentemente, en la salud de las plantas.

En cuanto a la posibilidad de que exista una afectación al banco de semillas y el reclutamiento de nuevos individuos en la población, se recomienda regresar las semillas a los sitios de cosecha y dejar sin cosechar una porción de los frutos para los frugívoros. Las semillas no tienen ningún uso actualmente en la comunidad de La Tigra, por lo que la solución parece ser sencilla. De igual forma, hay algunos frutos que se dejan sobre las lianas por diferentes razones; los frutos que maduran a inicios o finales de temporada de maduración no se suelen cosechar, pues se prefiere ir a recolectar en los momentos donde se puede encontrar la mayor cantidad de frutos maduros posibles. Otro motivo es la inaccesibilidad de algunos de los racimos que pueden crecer en ramas muy altas o en zonas de difícil acceso. También hay recolectores que deliberadamente dejan una parte de los frutos para consumo de los animales silvestres.

En todo caso, integrar la especie a los sistemas agroforestales ya establecidos reduciría la posibilidad de un impacto negativo sobre sus poblaciones silvestres e interacciones, además de que puede contribuir a mejorar la producción de frutos. La especie tiene características que la hacen apta para el cultivo. Está adaptada a las condiciones del BTC, particularmente al estrés hídrico. A pesar de que aparentemente no está sujeta a ningún tipo de manejo, produce suficientes frutos para considerarse un recurso para la comunidad, ya sea para el autoconsumo o para la venta.

Sin embargo, existen algunos aspectos de la especie que podrían dificultar su manejo. Específicamente, no se conoce si es posible la reproducción por esquejes como en otras especies de vid, pues sus tallos caducifolios y la observación sugieren que no tiene capacidad para enraizar. La reproducción a través de las semillas es más viable, aunque no hay datos sobre el tiempo que le toma a las plantas llegar a la etapa reproductiva. Existe la opción del cultivo de tejidos, pero es muy costoso, ya que requiere recursos y equipo especializado. Otro de los retos a resolver es que la especie es vulnerable al ganado en sus etapas más jóvenes, incluyendo aves de corral, por lo que necesita ser protegida cada año en el periodo en el que los tallos son jóvenes y tienen una consistencia carnosa (Fig. 17). Esta es una de las razones por las que no se ha logrado que las plantas lleguen a la madurez, de acuerdo a personas de la comunidad que han germinado sus semillas. De igual forma, los incendios agrícolas controlados son una práctica recurrente, que puede coincidir temporalmente con la etapa juvenil de los tallos. Finalmente, otro factor desconocido es si la competencia por luz solar con los árboles que la planta usa como soporte tiene un efecto negativo sobre estos. También es importante conocer si tiene alguna preferencia de asociación con alguna especie en particular, lo cual podría influir en el diseño de los sistemas agroforestales.

Además, se puede mejorar la productividad y desarrollo en condiciones de cultivo al implementar algunas prácticas de manejo, como son el colocar plantas en suelos más profundos, abonado, elaboración de cajetes y coberturas de hojarasca para la retención de humedad, protección para evitar el daño por el ganado, selección de germoplasma, etc. La germinación de las semillas es relativamente fácil. Se han reportado porcentajes de germinación del 55% con semillas recién tomadas de los frutos (Toledo-Gaytan, 1991) y pobladores de la comunidad ya han logrado germinarla recientemente. Los frutos podrían recolectarse en zonas más accesibles y se agregaría complejidad a los sistemas agroforestales ya establecidos al utilizar los árboles como soporte, que a su vez pueden ser especies nativas que produzcan otros PFNM. Al facilitar el acceso a las vides, tanto en cantidad como en distancia, podrían explorarse otras formas de aprovechamiento, como las propiedades medicinales que se han reportado en otras especies de vides silvestres o la

extracción de ácido linoleico y otros aceites esenciales de sus semillas (Salomón-Castaño *et al.*, 2012)

Ampelocissus acapulcensis es una especie de gran valor ecológico, económico y resiliente al cambio climático. Es necesario un mayor esfuerzo de investigación en esta especie, específicamente en su manejo y en sus interacciones ecológicas.

9. Conclusiones

El patrón fenológico de *Ampelocissus acapulcensis* indica que el inicio de su ciclo anual es provocado por el aumento estacional de la temperatura y el fotoperiodo.

La maduración de los frutos se da en los meses donde la temperatura alcanza su punto máximo (abril y mayo), por lo que las uvas son un recurso importante para los frugívoros durante la estación seca.

La variación en la disponibilidad de frutos a lo largo de su temporada de maduración se debe a la reserva de nutrientes almacenada en el caudex de los individuos, la cual depende de la cantidad de lluvia anterior a la temporada de fructificación.

La orientación de la pendiente no afecta significativamente la producción de frutos con los datos analizados en este estudio.

La especie trepadora *Ampelocissus acapulcensis* tiene el potencial para ser cultivada al resistir las condiciones de calor y disponibilidad limitada de agua, características propias de las regiones tropicales y exacerbadas por el cambio climático. Además, puede contribuir a mejorar la conectividad de los ecosistemas fragmentados por la agricultura y la ganadería, al ser un recurso alimenticio para diversos grupos de animales silvestres.

10. Referencias

Abad-Fitz I, B. Maldonado-Almanza, K. M. Aguilar-Dorantes, L. Sánchez-Méndez, L. Gómez-Caudillo, A. Casas, J Blancas, Y.M. García-Rodríguez, L. Beltrán-Rodríguez, J.A. Sierra-Huelsz, S. Cristians, A.I. Moreno-Calles, I. Torres-García, y F.J. Espinosa-García. 2020. Consequences of Traditional Management in the Production and Quality of Copal Resin (*Bursera bipinnata* (Moc. & Sessé ex DC.) Engl.) in Mexico. *Forests*. 11(9):991.

Beltrán-Rodríguez, L., A. Romero-Manzanares, M. Luna-Cavazos, E. García-Moya. 2017. Variación arquitectónica y morfológica de *Hintonia latiflora* (Rubiaceae) en relación a la cosecha de corteza y factores ambientales. *Biología Tropical*. 65 (3): 900-916.

Beltrán-Rodríguez, L., Valdez-Hernández, J. I., Saynes-Vásquez, A., Blancas, J., Sierra-Huelsz, J. A., Cristians, S., Martínez-Ballesté, A., et al. 2021. Sustaining Medicinal Barks: Survival and Bark Regeneration of *Amphipterygium adstringens* (Anacardiaceae), a Tropical Tree under Experimental Debarking. *Sustainability*. 13(5): 2860.

Blancas, J., Caballero, J. Beltrán-Rodríguez, L. y Cortés-Zarraga, L. 2017. Los Productos Forestales No Maderables de México Fascículo 1. Panorama general.

Bonesso, M., y F. A. Maës. 2015. Harvesting of palm fruits can be ecologically sustainable: a case of buruti (*Mauritia flexuosa*; Arecaceae) in central Brazil. In: Shackleton, C., Pandey, A. y Ticktin, T. *Ecological Sustainability for Non-timber Forest Products. Dynamics and Case Studies of Harvesting*. People and Plants International Conservation Series. Routledge Taylor & Francis Group. Nueva York. pp. 83 – 101.

Borchert, R. 1994. Soil and steam water storage determine phenology and distribution of tropical dry forest trees. *Ecology*. 75 (5): 1437 – 1449.

Brivieda-Oviedo, E. y L. A. Nuñez-Avellaneda. 2020. Biología reproductiva de la palma amarga (*Sabal mauritiiformis*: Arecaceae): Especie económicamente importante para la Costa Caribe colombiana. *Caldasia*. 42(2): 278 – 293.

Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., Rylands, A. B., Konstant, W. R., Flick, P., Pilgrim, J., Oldfield, S. Magin, G. y Hilton-Taylor, C. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*. 16(4): 909–923.

Bullock, S.H. 1997. Effects of seasonal rainfall on radial growth in two tropical tree species. *International Journal of Biometeorology*. (41): 13-16.

Camacho-Sandoval, J. 2008. Asociación entre variables: correlación no paramétrica. *Acta Médica Costarricense*. Vol. 50(3): 144 – 146.

Chapa Benzanilla, D., J. Sosa Ramírez y A. de Alba Ávila. 2008. Estudio multitemporal de fragmentación de los bosques en la Sierra Fría, Aguascalientes, México. *Madera y Bosques*. 14(1): 37-51.

Chmielewski, F.M. 2013. Phenology in agriculture and horticulture. En: Schwartz, M. D., *Phenology: An integrative environmental science*. Springer. Nueva York. pp. 539–562.

Chytrý, M y L. Tychý. 1998. Phenological mapping in a topographically complex landscape by combining field survey with an irradiation model. *Applied Vegetation Science*. 1: 225-232.

CONAGUA. 2024. Normal climatológica 1991-2020. Estación 17019. Recuperado de: https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales9120/mor/nor9120_17019.txt

CONAGUA. 2024. Información climatológica mensual. Datos no publicados.

Cruz-Castillo, J.G., O. Franco-Mora y F. Famiani. 2009. Prescence and uses of wild grapevine (Vitis spp.) in the central region of Veracruz in México. *Journal international des sciences de la vigne et du vin*. 43(2): 77-81.

Dudley, R. 2012. The Shapiro-Wilk test for normality. Recuperado de: https://math.mit.edu/~rmd/46512/shapiro.pdf

Eamus, D. y L. Prior. 2001. Ecophysiology of tres of seasonally dry tropics: Comparisons among phenologies. *Advances in Ecological Research*. 32: 113 – 197.

ESRI. 2020. ArcGIS Desktop: Release 10.8. Environmental Systems Research Institute.

Fenner, M. 1998. The phenology of growth and reproduction in plants. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics*. 1(1): 78-91.

Flores-Franco, G., M.G. Rangel-Altamirano, E.V. Wehncke-Rodríguez, J. Bonilla-Barbosa, R. Cruz-Durán y S. Valencia-A. Flora nativa y vegetación de la Reserva de Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. *Acta Botanica Mexicana*. 131: e2338.

Franco-Mora, O., J. G. Cruz-Castillo, A. A. Cortés-Sánchez, y A. del C. Rodríguez-Landero. 2008. Localización y usos de vides silvestres (*Vitis* spp.) en el estado de Puebla, México. *Ra Ximhai*. 4(1): 151-165.

Franco-Mora, O., J. G. Cruz-Castillo, A. González-Huerta y D. de J. Pérez-López. 2012. Distribución y caracterización. Capítulo III. En: Franco-Mora O. y J. G.

Cruz-Castillo. *La vid silvestre en Mexico, Actualidades y potencial*. Altres Costa-Amic Editores. Puebla, México. pp. 42 – 68.

Freeman, J.V. y M.J. Campbell. 2007. The analysis of categorical data: Fisher's exact test. *Scope*. 11-12

Gómez-Restrepo, M.L. 2011. Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de Corantioquia, un paso hacia su conservación. Volumen II. Corantioquia, Medellín. pp. 9-13.

Gutiérrez Benjamín, H. Schwaninger, V. Meakem, J. Londo y G.Y. Zhong. 2021. Phenological diversity in wild and hybrid grapes (*Vitis*) from the USDA-ARS cold-hardy grape collection. *Scientific Reports*. 11: 1 – 9.

Huang, Y., Sánchez-Azofeifa, A., Rivard, B., & Quesada, M. 2014. Linkages among ecosystem structure, composition, and leaf area index along a Tropical Dry Forest chronosequence in Mexico. En: A. Sánchez-Azfeifa, J.S. Powers, G.W. Fernandes y M. Quesada. *Tropical dry forests in the Americas: Ecology, conservation and management.* Taylor & Francis Group. Boca Raton, Florida. Pp. 267 – 280.

INEGI. 1997. Puente de Ixtla estado de Morelos: Cuaderno estadístico municipal.

Iglesias, D.J. y M. Talon. 2013. Giberelinas. Parte III, capítulo 20. En: J. Azcón-Bieto y M. Talón. *Fundamentos de fisiología vegetal* (2da. Edición). McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid. Pp: 399-420.

Liu, X-Q., S.M. Ickert-Bond, Z-L. Nie, Z. Zhou, L-Q. Chen, y J. Wen. 2015. Phylogeny of *Ampelocissus-Vitis* clade in Vitaceae supports the New World origin of the grape genus. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 1-12.

Lombardi, J. A. 2000. Gêneros *Ampelocissus*, *Ampelopsis* e *Cissus*. *Flora Neotropica*. 80: 1 – 250.

Mantovani, M., A.R. Ruschel, M. Sedrez dos Reis, A. Puchalski y R.O. Nodari. 2003. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. *Rev. Árvore*. 27: 451 – 458.

Mapfumo, E., D. Aspinall y T. W. Hancock. 1994. Growth and development of roots of grapevine (*Vitis vinifera* L.) in relation to water uptake from soil. *Annals of Botany*. 74: 75 – 85.

Microsoft Corporation. 2025. Microsoft Excel (Versión 16.0).

Missouri Botanical Garden. 2025. Tropicos. Recuperado el 29 de enero de 2025 de https://www.tropicos.org

Mostacedo, B. y T. S. Fredericksen. 2000*. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Editora El País. Bolivia. pp. 59 – 64.

Nassar, J.M., y U. Emaldi. 2008. Fenología reproductiva y capacidad de regeneración de dos cardones, *Stenocereus griseus* (Haw.) Buxb. y *Cereus repandus* (L.) mill. (Cactaceae). *Acta Botanica Venezuelica*. 31(2): 495 – 528.

Parker, A.K., I.G. Cortázar-Atauri, C. van Leeuwen y I. Chuine. 2011. General phenological model to characterize the timing of flowering and veraison of *Vitis vinifera* L. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 17: 206 – 216.

Posit Team. 2025. RStudio: Integrated Development Environment for R. Posit Software, PBC.

Otero-Arnaiz A. y K. Oyama. 2001. Reproductive phenology, seed-set and pollination in *Chamaedorea alternans*, an understorey dioecious palm in a rain forest in Mexico. *Journal of Tropical Ecology*. 17(5): 745 – 754.

Rességuier, L., S. Mary, C. Le Roux, T. Petitjean, H. Quénol y C. van Leeuwen. 2020. Temperature variability at local scale in the Bordeaux area – Relations with environmental factors and impact on vine phenology. *Frontiers in Plant Science*. 11:515.

Rivera, G., S. Elliot, L.S. Caldas, G. Nicolossi, V.R.T. Coradin y R. Borchert. 2002. Increasing day-length induces spring flushing of tropical dry forest trees in the absence of rain. *Trees*. 16: 445-455.

Rodríguez-Echeverry, J. y M. Leiton. 2021. Pérdida y fragmentación de ecosistemas boscosos nativos y su influencia en la diversidad de hábitats en el hotspot Andes tropicales. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 92:1-14.

Roldan, M. y J. M. Martínez-Zapater. 2013. Floración y su control ambiental. Parte III, capitulo 25. En: J. Azcón-Bieto y M. Talón. Fundamentos de fisiología vegetal (2da. Edición). McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid. Pp: 499-518.

Rzendowski, J. y G. Calderón R. 2005. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fasciculo 131. Vitaceae. Instituto de Ecología. México. pp. 31.

Salomón-Castaño, J., J.G. Cruz-Castillo, O. Franco-Mora, M. Rubí-Arriaga. 2012. Potencial agroindustrial y culinario. Capítulo V. En: Franco-Mora O. y J. G. Cruz-Castillo. *La vid silvestre en México, Actualidades y potencial*. Altres Costa-Amic Editores. Puebla, México. pp. 80 – 93.

SEMARNAT. 2007. Resumen del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla. *Diario Oficial*. Primera sección. pp. 11-55.

Shackleton, C. 2015. *Non-timber forest products in livelihoods*. Capítulo 2, parte I. En: Shackleton, C., Pandey, A. y Ticktin, T. Ecological sustainability for Non-timber forest products. Dynamics and case studies of harvesting. People and

Plants International Conservation Series. Routledge Taylor & Francis Group. Nueva York. pp. 25 - 43.

Shaik, C.P., J.W. Terborgh y S.J. Wright. 1992. The phenology of tropical forests: Adaptative significance and consequences for primary consumers. *Annual review of ecology, evolution and systematics*. 24: 353-377.

Singh, J.S., y V.K. Singh. 1992. Phenology of seasonally dry tropical forest. *Current Science*. 63(11): 684-689.

Standley, P.S. 1923. *Trees and shrubs of Mexico*. Vol 23. Parte 3. Government Printing Office, Washington: 733.

StatSoft, Inc. 2007. STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. StatSoft, Inc.

Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., y Ludwig, C. 2015. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review*. 2(1): 81–98.

Ticktin, T. 2004, The ecological implications of harvesting non-timber forest products. *Journal of Applied Ecology*. 41: 11–21.

Toledo-Gaytan, J. U. 1991. Estudio de las características agronómicas con fines industriales de la uva silvestre (*Vitis tiliifolia* H. y B.) en la región del río Balsas. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México.

Trischler, H. 2017. El Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos? *Desacatos*. 54: 40-57.

UNAM. 2023. IBdata: Base de Datos de las Colecciones Biológicas del Instituto de Biología, UNAM (en línea), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. Colección Herbario Nacional de México (MEXU). Accedido el 8/11/2023. Disponible en: http://ibdata.ib.unam.mx

Velázquez, A., J. F. Mas, J. R. Díaz Gallegos, R. Mayorga Saucedo, P. C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, G. Bocco, E. Ezcurra y J. L. Palacio. 2002. Patrones y tasas de cambio de uso de suelo en México. *Gaceta Ecológica*. 62: 21-37.

Vidaña-Rodríguez, J. M., E. Guizar-Nolazco y D. Granados-Sánchez. 1997. Autoecología y aprovechamiento de uva silvestre (*Ampelocissus acapulcensis* (H.B.K.) Planch.) en el municipio de Jolalpan, Puebla. Geografía Agrícola. 23: 279 – 286.

Wade, K., y Jennings, M. 2016. The impact of climate change on the global economy. Schroders Talking Point. 1-12 pp.

Williams-Linera, G., R. H. Manson y E. I. Vera. 2002. La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso de suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México. *Madera y Bosques*. 8(1): 73-89.

Wright, S.J. y C.P. van Schaik. 1994. Light and the phenology of tropical trees. *The American Naturalist*. 143 (1): 192-199.

World Flora Online. Plant List. 2023. *Vitis* L. https://wfoplantlist.org/plant-list/taxon/wfo-4000040377-2023-06?page=1.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

CIBYC
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

Cuernavaca, Morelos, 30 de mayo de 2025

COORDINACIÓN ACADÉMICA
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN
P R E S E N T E

Como integrante de la Comisión Revisora y después de haber evaluado la tesis titulada **Fenología reproductiva de *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch. (Vitaceae) en el bosque tropical caducifolio de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México**, del alumno David de Jesús Campos Tenango, con número de matrícula 10064439, aspirante al grado de Maestro en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, expreso mi decisión eligiendo la opción:

(**X**) Otorgo el voto por considerar que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado.

( ) No otorgo el voto aprobatorio por considerar que la tesis no está lista para ser presentada y defendida en el examen de grado.

Atentamente
Por una humanidad culta

DR. JOSÉ JUAN BLANCAS VÁZQUEZ
INTEGRANTE DE LA COMISIÓN REVISORA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

JOSE JUAN BLANCAS VAZQUEZ | Fecha:2025-05-30 12:11:58 | FIRMANTE

JbPZ55zWJqyuc5wyfus/w0yS0UdqkgRh0UvIayizz3J8n4AOWkTF0AkLmKA34Y6Dm0cU4lkwsB7CAedK8RDIqCg4srDhxW0+FHsNGae3aicV6Xju0/L4udFJabC6nlws9+4KGS6F
X9FYzUviW99XP7lzjSKi84IPeb4FkpBIj7XEtorINfSj2iim4bMcRD66bedVqsEZA208FsC5TuIhkqaL/zu4MAaBhOZVUTsOGrchdTHSrNyWIsC0QxPhwnRYbFqa64ubjrr7kNFgMytJV
32GaI8KFTeG8E2Y21Ea2kzN/q6ddyw5VfSL2aMp9td5i/hfwwzGN4Xn3IHb5tyMkQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

qlVkcJYCx

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/Gu6C1vHGhv0XknceN65ZhxuHpPS5XLXq

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

CIβyC
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

Cuernavaca Mor., a 07 de mayo de 2025

Coordinación Académica
Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación
Presente

Como integrante de la Comisión Revisora y después de haber evaluado la tesis titulada **Fenología reproductiva de *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch. (Vitaceae) en el bosque tropical caducifolio de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México** del alumno **David de Jesús Campos Tenango**, con número de matrícula **10064439**, aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, expreso mi decisión eligiendo la opción:

(**X**) Otorgo el voto por considerar que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado.

( ) No otorgo el voto aprobatorio por considerar que la tesis no está lista para ser presentada y defendida en el examen de grado.

Atentamente

_____
M. en C. Gabriel Flores Franco

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

GABRIEL FLORES FRANCO | Fecha:2025-05-07 11:35:25 | FIRMANTE

mAzHl2dR1UbkLb9Qi/XnTo5+VYEGHeA4QJHORLiXupxEapvD3hfKH3OpBW6K+2B2bI5d4XbFr+FqEalm6f/FoKF8sBNC3uBZ+yN6sHIrDNQos8th/vnVWTbgnbGdOAoLAWktIw0ok0u5Y+3uvnkUdIVaVTAhXfCM6X2CoGENJINfBp+onvlinV8md3aCsYSBAWw4Wze9K1bZ7n4F9j7NRQ4R+suHRg+ycpg3XufYtnf1b6eG2IPYtTHVGjyNEjZngbtXbWC8oonCOW17kP0kFqcWSNmFoX+9+23HjF3j9e2OCFpqMaCUZPo8Y34KxOAvggbJ+bTP82Hzxg2+BGSnqw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

kjquGvNU0

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/ZCYSGnhEIWevz6cevIS8c6Oc4zQF5sQg

Ciudad de México, México, a 30 de mayo del 2025

Coordinación Académica
Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación
Presente

Como integrante de la Comisión Revisora y después de haber evaluado la tesis titulada **Fenología reproductiva de *Ampelocissus acapulsensis* (Kunth) Planch. (Vitaceae) en el bosque tropical caducifolio de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México** del alumno **David de Jesús Campos Tenango**, con número de matrícula **10064439**, aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, expreso mi decisión eligiendo la opción:

(X) Otorgo el voto por considerar que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado.

( ) No otorgo el voto aprobatorio por considerar que la tesis no está lista para ser presentada y defendida en el examen de grado.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, CDMX, a 30 de mayo de 2025

Dr. Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez
Investigador Asociado "C" de Tiempo Completo
Laboratorio de Etnobotánica Ecológica
Jardín Botánico, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

LEONARDO ALEJANDRO BELTRÁN RODRÍGUEZ | Fecha:2025-05-30 19:05:55 | FIRMANTE

pprCX/mqmodGfsjwtzKE/Hta3s9ud9DiBI5tEAlBvksKUUltN+bcQcvObQbhoxvsVNW8z5ArByb/Bi7599VvA8SYMSWelpyUNPymS0BOhP6r3nvgwNXsnwNAoIAwcV1h1iATozJx9jY
CbjSeVPwzC+PHlg3nUPhGpqMI6UC0qJwP2rM9vktQGHHPU/t33jHtTrSIj07EO1pa3a4UXCP63BiPPMtt2s5eRUn5MbVNjHQfWP1W8994IHlg1PJoR7+juMHqmaLygw7wsimi3Ve
PzfREtLcwW5+vyOFXR+MGwnMlCexu0lKqvLZEGS1qE6vDRBzFfKbzEJP7Mgx2pcIYfQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

lzcTy14q5

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/uCjfIo7P9zL1VPFcFfX5x94u6LAKQsMR

Cuernavaca, Morelos, a 12 de mayo de 2025

Coordinación Académica
Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación
Presente

Como integrante de la Comisión Revisora y después de haber evaluado la tesis titulada **Fenología reproductiva de *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch. (Vitaceae) en el bosque tropical caducifolio de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México** del alumno **David de Jesús Campos Tenango**, con número de matrícula **10064439**, aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, expreso mi decisión eligiendo la opción:

(X) Otorgo el voto por considerar que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado.

( ) No otorgo el voto aprobatorio por considerar que la tesis no está lista para ser presentada y defendida en el examen de grado.

Atentamente

Por una humanidad culta



Dra. Patricia Valentina Carrasco Carballido
Miembro del comité revisor

C.i.p. – Archivo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

PATRICIA VALENTINA CARRASCO CARBALLIDO | Fecha:2025-05-12 13:40:43 | FIRMANTE

unqmHEpT+gBIHdx6dBiF8pMKYwWLc5AU5N/Twa5xehBqZzkzzM3XSc1igI3duM28z8LsHIsbxbSym3pGRR9hTA5qs13UTMINwTsLyXJmgkOnZvTbSqsV/ec9MduRZGJ4peiqmgh2Jk9nx0OFvNxTAARh5a8YB0kdv7DdyNtoXCcnDW2EiSJMS5wbySfztRuC89ZbypBvFSW+r2s+TR/oOoINNpMH/3Fo8m2ODrB3G/wN1uDxgorx3KL/9QFOyHHJC9Ij9SopzhKeFXDMcfELBjz3h2SSpDo7iL17sT7m6rUvGG23x5+yyfUBfkcLhuTLwL+WGJCbMDi4uW53c3w4HQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

wjolvsYmr

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/3DHBEDlYQS32v5cy2aiHf0BL672SEr7H

Fecha: 16 de mayo de 2025

Coordinación Académica
Maestría en Biología Integrativa de la
Biodiversidad y la Conservación
Presente

Como integrante de la Comisión Revisora y después de haber evaluado la tesis titulada **Fenología reproductiva de *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch. (Vitaceae) en el bosque tropical caducifolio de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México** del alumno **David de Jesús Campos Tenango,** con número de matrícula **10064439**, aspirante al grado de Maestro en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, expreso mi decisión eligiendo la opción:

(X) Otorgo el voto por considerar que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado.

( ) No otorgo el voto aprobatorio por considerar que la tesis no está lista para ser presentada y defendida en el examen de grado.

Atentamente

Dra. María Guadalupe Carrillo Galván
Integrante de la comisión revisora

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

MARÍA GUADALUPE CARRILLO GALVÁN | Fecha:2025-05-30 18:55:40 | FIRMANTE

H3Kk324dlnqKLCn1D4JfQGv9W0rE3jcWmUu18JMuxbcJq90a95uyZigIMN6etIETOFKM2BNlhW8xRNLk9DD1KXa/fsdgjCguivhJRctGnojcJqKt6OhOOxuTAb9kPNuQxfe1EEXiZS7OI523QbX9WoQLD+eHKokor6Y1GLnwZDxL/naorJh1uji/uPIPXnEtWPh/IOHGfpp8Dr+jvo5JxOpApId+a+cVnS7sGO9lQsaMG1V7eGDSMIai6iC0oa+F3jH3T7PeP23R5ZFiz9dBLCmRbvG8J2YZx4UsqKghTclzNr8wRPR8THBwWxmKAdVQNTdr5gCTrYWCklhRM7CC/g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

mJeD9Htav

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/KlDEBJhy7JbsHeolJLuNd8NoT2eRZ0qd