



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN

DIVERSIDAD VEGETAL MESÓFILA DE
MONTAÑA ASOCIADA AL
AGROECOSISTEMA CAFÉ
TRADICIONAL EN PLAN DE LAS
HAYAS, VERACRUZ: ESTUDIO DE
CASO

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO EN:
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Presenta:

PEDRAZA GARCÍA ARTURO

No. Control: 14882328

Úrsulo Galván, Ver., Junio 2019.



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MEXICO
Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Úrsulo Galván, Ver., **18/JUNIO/2019**

No. DE OFICIO: DEP /455/2019

Asunto: Autorización de Impresión

C. ARTURO PEDRAZA GARCÍA
PRESENTE

Por este conducto me dirijo a usted para comunicarle que su trabajo titulado: **DIVERSIDAD VEGETAL MESÓFILA DE MONTAÑA ASOCIADA AL AGROECOSISTEMA CAFÉ TRADICIONAL EN PLAN DE LAS HAYAS, VERACRUZ: ESTUDIO CASO.**, Como opción de titulación integral mediante: **TESIS PROFESIONAL** después de haber sido revisado por su Asesor y los integrantes de la Comisión de Revisión y usted haber cumplido con todas las correcciones y los requisitos indispensables, ha sido autorizada su impresión; **por lo que deberá entregar a este Departamento 01 Ejemplar encuadernado con pasta dura de color Negro y 05 CD'S.**, debiendo presentarse en formato digital atendiendo a las instrucciones para tal efecto.

ATENAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
"Nuestro Esfuerzo es Progreso"

M.A. CAROLINA SAC-NICTE MÉNDEZ GONZÁLEZ
JEFA DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

C.p. Archivo
CSMG/jhb

Carretera Cardel – Chachalacas Km. 4.5, C.P.91667,
Úrsulo Galván, Ver. Teléfono (296) 9625029 Ext. 108
www.itursulogalvan.edu.mx





SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Úrsulo Galván, Ver, 18/Junio/2019

ASUNTO: Liberación de Proyecto para Titulación integral.

M.A. CAROLINA SAC-NICTE MÉNDEZ GONZÁLEZ
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral

a) Nombre del Egresado	ARTURO PEDRAZA GARCÍA
b) Carrera:	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
c) No. de Control	14882328
d) Nombre del proyecto	DIVERSIDAD VEGETAL MESÓFILA DE MONTAÑA ASOCIADA AL AGROECOSISTEMA CAFÉ TRADICIONAL EN PLAN DE LAS HAYAS, VERACRUZ: ESTUDIO DE CASO
e) Producto	TESIS

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

A T E N T A M E N T E
"Nuestro esfuerzo es progreso"

ING. ROBERTO G. DEL PINO PÉREZ
ENC. DEL DEPTO. DE INGENIERIAS



 DRA. JACEL ADAME GARCÍA	 M.C. JAZMIN VILLEGAS NARVAEZ	 DR. FÉLIX DAVID MURILLO CUEVAS
Nombre y Firma de la Directora	Nombre y Firma de la Asesora	Nombre y Firma del Asesor

c.c.p. Expediente

Carretera Cardel - Chachalacas Km. 4.5, C.P.91667.
Úrsulo Galván, Ver. Teléfono (296) 9625029 Ext. 102
www.itursulogalvan.edu.mx



Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a todos aquellos que como yo alguna vez creyeron que el camino estaba perdido que la vida se había pasado solo por dejarse llevar por los tiempos de los demás. Pero que a pesar de todo no desisten y sin importar los retos que en la universidad y en la vida encontraremos nunca vamos a dejar de actuar para lograr lo que desde niños hemos anhelado.

Agradecimientos

Al Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván gracias por dejarme ser parte de la comunidad estudiantil y por todas las facilidades otorgadas gracias a ello hoy se cumple uno de mis grandes deseos ser un licenciado en biología. Así también a las demás instituciones que durante mi formación participé en varios eventos los cuales me llenaron de experiencia y aumentaron mi seguridad haciéndome ver mis capacidades.

A mis asesores Dr. Félix, maestra Jazmín, Dra. Lango es un honor haberme dejado guiar por excelente calidad de personas quienes siempre y en cada momento me apoyaron para cumplir con este objetivo, especialmente a Dra. Jacel quien siempre creyó en este proyecto y aportó todo su entusiasmo.

A mi familia padres Don Alejandro Pedraza, Doña Ma. Concepción García, hermanos Vicky, Alex, Guille Mago, Marce y Lupis, sobrinos Ale, Daly, Aarón, Oliver y Eduardo que me vieron iniciar este sueño y hoy son testigos de este logro tan importante, para mí es un honor cumplir este proyecto saben que es para ustedes.

A mi prima y tíos quienes me recibieron en su hogar apoyándome en los momentos difíciles del inicio de la carrera, estaré eternamente agradecido por todo ese cariño y apoyo incondicional.

A mis amigos quienes nos formamos juntos no solo en el aula sino también en la vida gracias por esos momentos llenos de felicidad.

Resumen

En el presente trabajo se conocerá la diversidad vegetal mediante una caracterización de las diferentes especies de una finca cafetalera del estado de Veracruz asociada a la producción tradicional en los límites de los bosques mesófilos de montaña, el objetivo de este trabajo fue identificar la diversidad vegetal asociada al sistema de producción de café tradicional en Plan de las Hayas, Veracruz, con el fin de reconocer las especies que son o han sido objeto de múltiples propósitos a nivel local para su conservación *in situ*, para ello se realizó la georreferenciación de la parcela, la parcela se repartió en tres lotes considerando las características topográficas con tres a cuatro transectos lineales para cuantificar el número de especies vegetales, se empleó el método cinco de oros para la toma y análisis de suelo (humedad, materia orgánica, densidad aparente y pH). Posteriormente se hizo un análisis de índices ecológicos para conocer la abundancia, riqueza, diversidad y equidad de la parcela, así mismo una colecta de especies vegetales que tuvieran flor o fruto para su posterior herborización y una entrevista al propietario para rescatar información socioeconómica. Los resultados que se obtuvieron fue una abundancia total de 15,067 individuos que pertenecen a 110 especies correspondientes a 43 diferentes familias botánicas, cada especie tiene diferentes usos para el productor ejemplo es el uso comestible y en minoría el uso medicinal, así también se conoció la conformación del núcleo familiar en cual se encuentra integrado por tres hombres dos de la tercera edad y un joven adulto, dos mujeres adultas y un niño de 6 años de edad, la información sobre prácticas agrícolas que realizan en la parcela mediante la entrevista se consideran sustentables, con respecto a las características climáticas y geográficas de la parcela se conoció el tipo de suelo el cual corresponde al grupo de los orgánico volcánico con un pH moderadamente ácido en dos de los lotes y un lote neutro, la información recopilada durante esta investigación servirá para generar conocimiento científico y rescatar los saberes campesinos, entre ellos los usos e importancia de las plantas para la comunidad; la información generada permitirá reconocer la importancia de conservar dichos agro ecosistemas y los beneficios que este brinda al ambiente y a la sociedad.

Índice de contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. ANTECEDENTES.....	5
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
IV. OBJETIVOS.....	8
4.1. General	8
4.2. Particulares	8
V. HIPÓTESIS	90
VI. MARCO TEÓRICO.....	90
VII. MATERIALES Y MÉTODOS	17
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
IX. CONCLUSIONES	106
X. RECOMENDACIONES.....	108
XI. LITERATURA CITADA	108

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Conformación de núcleo familiar	23
Cuadro 2. Índices ecológicos.....	25
Cuadro 3. Abundancia según uso	28
Cuadro 4. Especies herborizadas.....	33

Índice de Figuras

Figura 1.	Distribución de regiones y sub regiones de BMM.....	11
Figura 2.	Ubicación de localidad y ejido P. Hayas.....	13
Figura 3.	Área de estudio.....	21
Figura 4.	Abundancia de individuo.....	24
Figura 5.	Total de familias.....	26
Figura 6.	Índice de abundancia.....	26
Figura 7.	Índice de riqueza	27
Figura 8.	Índice de diversidad.....	27
Figura 9.	Índice de equidad	29
Figura 10	Grafica de uso alimenticio.....	30
Figura 11.	Grafica de especies ornamentales	30
Figura 12	Grafica de especies forrajeras.....	31
Figura 13.	Grafica de especies maderables.....	32
Figura 14.	Grafica de especies medicinales.....	33

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas agrícolas se definen como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas (FAO, 2018).

Se define el termino agrobiodiversidad como un subconjunto de la biodiversidad, “incluye todos los cultivos y ganado, así como sus parientes silvestres, y todas las especies que interactúan con ellos como las polinizadoras, las simbióticas, las plagas, parásitas, predatoras y competidoras” (Qualset *et al.*, 1995; citado por Wood y Lenné, 1999).

En las dos últimas décadas se han visto estudios sobre el potencial de conservación de la biodiversidad en los agroecosistemas de café, los resultados muestran que las plantaciones de café con un dosel diversificado de árboles de sombra tienen un mayor potencial de conservación de la biodiversidad que las plantaciones tecnificadas (Moguel y Toledo 1999; Perfecto *et al.*, 1996; Philpott *et al.*, 2008; Somarriba *et al.*, 2004).

Uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad es el bosque mesófilo de montaña, en México ocupa menos de 1% de la superficie total. Sin embargo, se estima que lo componen de 2 500 a 3 000 especies de plantas (Rzedowski, 1996), lo cual representa entre 10 y 12% de todas las especies de plantas que existen en el país y hace de este tipo de bosque el más diverso por unidad de superficie.

En el presente trabajo se conocerá la diversidad vegetal de una finca cafetalera del estado de Veracruz asociada a la producción tradicional en los límites de los bosques mesófilos de montaña para generar conocimiento científico y rescatar los saberes campesinos, entre ellos, los usos e importancia de las plantas para la comunidad.

Las actividades desarrolladas permitieron generar información para conocer las características geográficas de la zona, ya que actualmente no se tiene información actualizada sobre esta; cabe mencionar que el agroecosistema café mantiene una relación con la conservación de las especies vegetales como animales por lo que el presente trabajo contribuirá a reconocer la importancia de la producción de café bajo un sistema tradicional sustentable que vaya contra las nuevas prácticas que ponen en riesgo la biodiversidad.

Así mismo, se obtuvo información sobre los usos que le asignan a las especies vegetales, los cuales pueden tener fines de alimentación, ornamental, forrajero, maderable y medicinal; cada uno de estos saberes son transmitidos generacionalmente con el reconocimiento de las especies que pueden o no ser útiles mediante la domesticación de especies silvestres o la naturalización de especies introducidas.

II. ANTECEDENTES

Actualmente existen trabajos de investigación ecológica forestal y agroforestal (Newig y Fritsch, 2009) en las que se reconocen el crecimiento y la indisoluble interacción entre los procesos ecológicos y sociales, que suman esfuerzos de investigación multi- y transdisciplinaria de acción entre múltiples actores sociales; sin embargo, los objetivos, los actores, los métodos, así como las relaciones de poder que conducen esta participación son también muy diversos y sujetos a intenso debate.

Estudios demuestran que en México se pueden encontrar distintos tipos de ecosistemas fragmentados por la actividad agrícola, los cuales mantienen una diversidad de mosaicos que van del tipo forestal, silvopastoril, agroforestal, y agrícola; estos agroecosistemas y modos de vida dependen de los saberes campesinos y de los procesos ecológicos ocurridos en estos ecosistemas (Astier *et al.*, 2012, Chappell *et al.*, 2013, Perfecto y Vandermeer, 2015).

Un trabajo realizado por Méndez y colaboradores (2009), demuestra que los niveles más altos de agrobiodiversidad observados en las fincas cafetaleras son resultado de una estrategia que busca diversificar el tipo de productos que se obtienen de la finca (por ejemplo, frutas, leña y madera), mientras que las cooperativas de manejo colectivo e intensificado se concentran en la producción de café, y no priorizan la diversificación de productos.

Diversos autores (De Fries *et al.*, 2004; MEA, 2005; Nabuurs *et al.*, 2007; FAO, 2012) demostraron que la conservación del ecosistema y la promoción de actividades mediante el desarrollo sustentable ha sido fundamental para disminuir el impacto de la

creciente sobrepoblación producto de la satisfacción de necesidades básicas, por tanto, el monitoreo continuo de las áreas afectadas, principalmente los bosques, es necesario, ya que se observa un aumento de pérdida o degradación por actividades agrícolas o pecuarias

Según Petchers y Harris 2008, y la FAO (2008), un análisis de la agrobiodiversidad en pequeñas fincas de café es pertinente, ya que los agricultores afrontan desafíos globales, tales como la inestabilidad de los precios internacionales del café y amenazas a su seguridad alimentaria.

Bacon y colaboradores (2008), demostraron la necesidad de comprender las relaciones entre la agrobiodiversidad y los medios de vida o de subsistencia de las familias, lo que puede dar una idea de cómo estos recursos pueden utilizarse para apoyar la conservación y las estrategias de subsistencia.

Un estudio realizado por Méndez *et al.*, (2010), señalan que la agrobiodiversidad manejada por las familias cafetaleras, produjo alimentos, leña y madera para el consumo, así como ingresos por las ventas de los excedentes; tomado en su conjunto, esto representa al menos cincuenta por ciento de los ingresos de los hogares (aproximadamente la mitad de los cuales proviene de café) y por lo menos cuarenta por ciento de los alimentos básicos por unidad familiar. Así mismo, los agricultores aprecian un considerable número de plantas por su valor ornamental y medicinal.

Un trabajo realizado por Rzedowski (1996), demostró cuales son algunas de las familias cuyos representantes mexicanos prosperan preferentemente en el bosque mesófilo de montaña, entre los que podemos encontrar: Aceraceae, Myricaceae,

Actinidiaceae, Gesneriaceae, Myrsinaceae, Aquifoliaceae, Gleicheniaceae, Orchidaceae, Balanophoraceae, Hippocastanaceae, Piperaceae, Begoniaceae, entre otras.

III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente existe una pérdida de biodiversidad en las regiones cafetaleras, junto con un abandono de costumbres, tradiciones y conocimientos relacionados a las plantas regionales. En zonas productoras de café con influencia cercana de bosque mesófilo aun se presenta una considerable diversidad de plantas asociadas al cultivo de café, plantas seleccionadas y algunas veces silvestres que mantienen con múltiples propósitos, de tal manera que es necesario mantener este tipo de costumbre productiva, para que no se pierda y se conserve la biodiversidad. El presente proyecto de tesis pretende generar conocimiento científico para conocer la diversidad vegetal asociada al agroecosistema tradicional de café en Plan de las Hayas y rescatar los saberes campesinos mediante la identificación de la diversidad vegetal en las fincas cafetaleras, permitiendo obtener un registro de las diferentes especies como las que tienen importancia debido algún uso o aplicación, que puede ser alimenticio, medicinal u ornamental; la información generada permitirá reconocer la importancia de conservar dichos agroecosistemas y los beneficios que este brinda al ambiente y a la sociedad.

IV. OBJETIVOS

4.1 General

Determinar la diversidad vegetal asociada al sistema de producción de café tradicional en Plan de las Hayas, Veracruz, con el fin de reconocer las especies que son o han sido objeto de múltiples propósitos a nivel local para su conservación *in situ*.

4.2 Específicos

- Determinar la abundancia y riqueza, de especies vegetales asociada al sistema de producción de café tradicional en Plan de las Hayas, Veracruz con respecto a las características de la finca.
- Identificar las especies vegetales de importancia y utilidad por parte de la familia para su posterior herborización Veracruz con respecto a las características de la finca.

V. HIPÓTESIS

El Agroecosistema de Café contribuye a la conservación de la biodiversidad vegetal en beneficio de los productores de Plan de las Hayas.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Agrobiodiversidad

La agrobiodiversidad es un sub conjunto de la biodiversidad, "incluye todos los cultivos y ganado, así como sus parientes silvestres, y todas las especies que interactúan con ellos como las polinizadoras, las simbióticas, las plagas, parásitas, predatoras y competidoras" (Qualset *et al.*, 1995; citado por Wood y Lenné, 1999).

La biodiversidad agrícola es un término que incluye todos los componentes de la biodiversidad en genética, especies y niveles de ecosistemas que son de importancia para la alimentación y la agricultura y que apoyan los ecosistemas donde se produce la agricultura (ecosistemas agrarios), los ecosistemas agrícolas que son ricos en biodiversidad ofrecen una variedad de alimentos que pueden ser utilizados para aumentar la seguridad alimenticia y mejorar la nutrición aumentando la base alimenticia y diversificando la dieta (Maxted *et al* 2012).

México es un territorio bioculturalmente megadiverso que ha propiciado la domesticación y manejo de diferentes plantas por grupos humanos diversos, por lo que es uno de los ocho centros mundiales de domesticación de plantas cultivadas más de 130 especies de plantas comestibles. Por su importancia a nivel global destacan el maíz, el frijol, la calabaza, el tomate de cáscara, el jitomate, el aguacate, el camote, el cacao, la vainilla y el amaranto identificados por Vavilov (1935).

6.2. Características del bosque mesófilo de montaña y agroecosistemas

Se puede entender que los Bosques Mesófilos de Montaña (BMM) son un grupo de comunidades distribuidas en las montañas que poseen estructura, afinidad florística y composición de especies diversas, no obstante, podemos decir que el BMM en México se caracteriza por presentar en su dosel una composición de especies donde predominan árboles caducifolios de clima templado por ejemplo de liquidámbar (*Liquidambar* spp.), encinos (*Quercus* spp.), hayas (*Fagus* spp.), pinos (*Pinus* spp.) y arbustos de las familias Acanthaceae, Rubiaceae y Myrsinaceae; en las copas de los árboles abundan las epífitas de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae, Piperaceae y Araceae (Challenger, 1998; Rzedowski, 2006).

Bray y Merino, (2004) y Boege (2008) señalaron que aproximadamente 60% de los bosques, tanto tropicales como templados, en México son propiedad de comunidades y ejidos por lo que su inclusión, disposición e interés en el manejo de sus recursos juegan un papel determinante en el éxito de las actividades encaminadas a la conservación y manejo sustentable.

Estudios realizados por la CONABIO identificaron cuatro subregiones cuyo estado de conservación del BMM y las oportunidades de manejo y recuperación son distintos. Estas subregiones son: Cuenca La Antigua, Sierra Norte de Puebla- Sierra de Chiconquiaco, Huatusco-Coscomatepec y Pico de Orizaba (Figura 1) (Conabio, 2010).

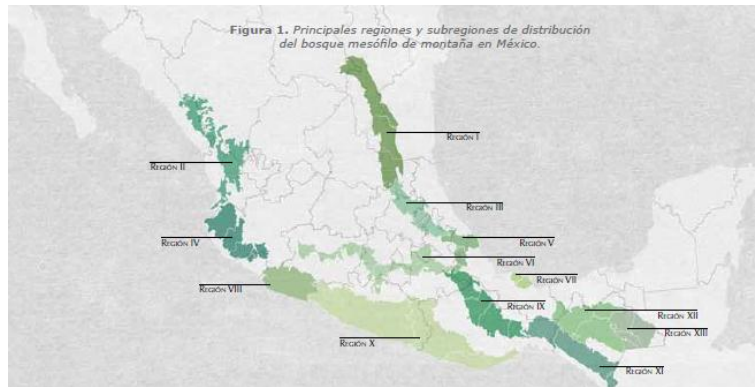


Figura 1. Distribución de regiones y subregiones de BBM en México (CONABIO, 2010)

Sans (2007), mencionó que los ecosistemas agrícolas son sistemas antropogénicos, es decir, su origen y mantenimiento van asociados a la actividad del hombre, que ha transformado la naturaleza para obtener principalmente alimentos; la antigüedad de la actividad humana y el ritmo pausado de las intervenciones durante las diversas etapas de la agricultura ha permitido un notable acoplamiento entre las prácticas agrícolas y los ecosistemas semi naturales generados.

El estudio del agroecosistema cafetalero ha presentado un desarrollo interesante ya que hace varias décadas se iniciaron estudios que no tuvieron seguimiento (Jiménez-Ávila y Gómez-Pompa, 1982) pero que en la última década han repuntado con un aumento del 100% en publicaciones en revistas indexadas; tan solo en Veracruz se identificaron 20 artículos en revistas con factor de impacto.

6.3. Características climáticas

Las características físicas, climáticas, orográficas y geológicas que presenta el estado de Veracruz ha generado una riqueza de plantas vasculares calculada entre 7700 y

9136 especies, lo que representa alrededor de 27.7% del total publicado para el país (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

En la región central montañosa de Veracruz, el ecosistema predominante es el bosque mesófilo de montaña, tiene gran importancia ecológica por su gran biodiversidad y especies endémicas, pues incluye 2500 especies de plantas que crecen preferente o exclusivamente en este tipo de ecosistema; las más diversas son las plantas epífitas que representan 32% de las especies vegetales, los árboles 18%, mientras que los arbustos, hierbas y bejucos constituyen el resto. El bosque de niebla está conformado por una mezcla de árboles de origen templado y tropical además, alberga una alta cantidad de especies endémicas de reptiles, anfibios, aves y mamíferos (Williams-Linera, 2007).

La localidad de Plan de las Hayas pertenece al Municipio de Juchique de Ferrer del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Un censo realizado por SEDESOL (2015) describió que la localidad está a 1032 metros de altitud y tiene 2199 habitantes, de los cuales 1064 son hombres y 1135 son mujeres; 12.28% de esta población es analfabeta, con un grado de escolaridad es del 6.09

Según DOF (2005), el Registro Agrario Nacional en el estado de Veracruz se cuenta con 230 ejidos; en el municipio Juchique de Ferrer se encuentra el ejido Plan de las Hayas que tiene un total de 863 hectáreas distribuido entre 200 ejidatarios quienes en su mayoría son personas dedicadas a la producción de café y del total de las hectáreas se encuentra el 20 % de manera comunal es decir sin propietario regulado por las autoridades ejidales esto con el fin de poseer en la zona una área para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales (figura 2)

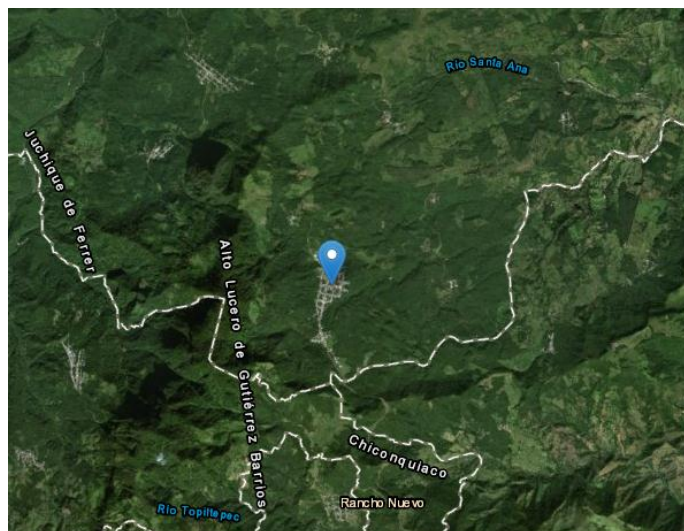


Figura 2. Ubicación de localidad y ejido Plan de las Hayas

6.4. Importancia de la conservación de agrobiodiversidad en cafetales

Hernández-Martínez *et al.* (2009), mencionaron que los estudios de biodiversidad exigen inventarios de las especies, modelos de las funciones y procesos ecológicos de los ecosistemas, además, se reconoce la existencia de un gradiente de intensificación del manejo de los cafetales sobre la capacidad de estos agroecosistemas para conservar la biodiversidad.

Ortega-Escalona y Castillo-Campos (1996), Eleuterio y Pérez-Salicrup (2006) y Endress *et al.* (2006) señalaron que además de la importancia ecológica intrínseca de la biodiversidad, numerosas especies de plantas y animales de los BMM son una fuente

importante de productos para usos maderables, medicinales, ceremoniales, alimentarios, y fines comerciales para los habitantes de estas áreas

Diversos autores como Greenberg et al. (1997), Bandeira et al. (2005), García-Franco y Toledo- Aceves, (2008) destacaron la importancia de la cafecultura, pues a pesar de que la transformación del bosque natural a un agroecosistema forestal implica la simplificación del sistema y la pérdida de biodiversidad, los cafetales de sombra son un refugio importante para una gran variedad de especies del BMM, e integran corredores biológicos.

Autores como Manson (2004), Pagiola et al. (2006) mencionan que existen oportunidades que incluyen condiciones, actividades y procesos cuyos efectos resultan en el mantenimiento y/o recuperación de los BMM, que pueden ser resultado de dinámicas históricas y también en su potencialidad si existen las condiciones necesarias en el presente para su implementación o fortalecimiento, por ejemplo el programa de pago por servicios ambientales (PSA) de la Comisión Nacional Forestal que permite favorecer el manejo sustentable del BMM en México.

La importancia de la investigación biológica y social en el área genera información y conocimientos relacionados con el BMM que pueden servir de base para la elaboración e implementación de estrategias apropiadas para su conservación y manejo sustentable, por lo tanto, a áreas que cuenten con un mayor acervo de información relevante en relación al manejo del BMM, se les asigna un valor más alto de oportunidad de conservación que aquellas áreas con escasa información; por lo que la presencia de grupos organizados se consideran como un factor importante para el mantenimiento del BMM (Arriaga *et al.*, 2000).

Estudios realizados por Bishop y Landell-Mills, (2003), Manson et al. (2008) demuestran que las plantaciones de café bajo sombra son importantes en la conservación de la diversidad biológica, debido a que ciertos sistemas productivos conservan en gran medida la estructura y funcionamiento de los bosques nativos que reemplazaron, es decir, desempeñan un importante papel como refugio para la vida silvestre, propician la infiltración de agua y conservación del suelo, favorecen la captura de carbono y proporcionan otros servicios ambientales que aún no han sido valorados además de ofrecer diferentes productos que contribuyen en la economía de los productores.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en una parcela con una superficie de 5 ha dedicada a la producción de café con el sistema bajo sombra en ejido Plan de las Hayas perteneciente al municipio de Juchique de Ferrer del estado de Veracruz.

7.2. Caracterización de la finca

a) Muestreo y análisis de suelo

Se georreferenció la parcela con aplicación GPS Test instalada en el teléfono celular para obtener las coordenadas y altitud. Para conocer las características climáticas, así como también registrar y analizar características del suelo (pH textura, materia orgánica, humedad) se estableció un diseño dividiendo el total de la parcela en tres lotes considerando las características topográficas de la parcela, donde se llevó a cabo la toma de muestra por el método 5 de oros que consistió en tomar cinco muestras de cada lote, una de cada extremo y una de la parte central tomando en cuenta que las muestras no se tomaran cerca de algún sendero o lindero, posteriormente con una pala recta se retiró la muestra para después hacer una mezcla homogénea de cada lote etiquetando y almacenando en bolsas de plástico.

En el Tecnológico Nacional de México/IT Úrsulo Galván se llevó a cabo el procesamiento y análisis de suelo de los tres lotes, como primera actividad se secaron las muestras en el área de secado del laboratorio de suelo durante cuatro a cinco días hasta obtener las muestras secas ya que la humedad entre los lotes fue diferente para después tamizar y almacenar. Posteriormente se realizó la determinación de pH, humedad, materia orgánica, densidad aparente.

La determinación de la densidad aparente se realizó mediante el método de la probeta que consiste en compactar la muestra en una probeta de 100 ml colocando capas de 20 ml y golpeando en un lugar firme hasta cubrir el total de la probeta, para esto fue necesario pesar la probeta sin muestra y al finalizar pesar la probeta con los 100 ml de suelo compactado, posteriormente es necesario aplica la fórmula para obtener la Masa de suelo y después la Densidad aparente

En primer paso (peso probeta + suelo) – tara = masa de suelo

Determinación de pH medido en agua para cada uno de los lotes se pesaron 10 g de suelo colocando en un vaso precipitado, se agregó 20 ml de agua destilada y se agitaron por cinco minutos por intervalos de 30 minutos, posteriormente se dejaron reposar durante 15 minutos. Así mismo se calibro el potenciómetro con buffer de 7 y 4. Para finalizar cada uno de los resultados fueron localizados en la tabla de clasificación de suelo según el pH.

Determinación de humedad este análisis de suelo se determinó en la termo balanza pesando 2 gramos de muestra por lote en la balanza analítica posteriormente colocarlo en la termo balanza y esperar el ciclo al termino se toma la lectura que arrojó como resultado.

Determinación de material orgánica para la realización de este análisis por duplicado y con una muestra blanco pesando 0.25 g de muestra por lote en la balanza analítica, se adiciono 5 ml de dicromato de potasio, 10 ml de H_2SO_4 , se dejó reposar durante 15 minutos y se agregó 50 ml de agua destilada, así también 2.5 ml de H_3PO_4 y tres a 8 gotas de difenitamina. Se esperó dos minutos para hacer la titulación gota a gota de sulfato ferroso hasta obtener un verde claro.

b) Entrevista a familia

La familia propietaria de la finca se entrevistó para identificar los usos y aplicaciones de la diversidad vegetal, los saberes campesinos con respecto a las actividades productivas y económicas realizadas en la parcela, así como también la conformación del núcleo familiar: integrantes y escolaridad.

c) Colecta de material vegetal

Las especies vegetales encontradas fueron cuantificadas mediante un diseño de 10 transectos lineales donde se realizó la colecta de tejidos vegetales de 30 cm que incluyó flor y/o fruto, para su identificación posterior. Para el traslado de las muestras se utilizó una prensa botánica de madera de 30 x 60 cm que en orden de cartón - periódico – cartón se colocó la muestra no mayor a 30 cm de largo y así evitar maltrato de las mismas y con una cuerda se sujetó haciendo presión para extraer de la humedad. Así mismo a cada una las muestras se les realizó un curado con alcohol al 70 % para evitar la contaminación con hongos.

A cada una de las muestras colectadas se les asignó una clave de colecta y un levantamiento de información relevante sobre características botánicas y usos.

Clave de colecta

APG- Letra inicial según el uso C: Comestible, O: Ornamental, F: Forrajeras, M: Maderables, - 000

Ejemplo APG- C 001

Información de la muestra

Nombre común:

Tamaño:

Color de flor / fruto:

Características de hoja o tallo:

Usos:

Abundancia:

d) Análisis de datos

Se realizó mediante los siguientes índices ecológicos:

Índice de diversidad alfa (α) en la que se midió la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea.

Riqueza de especies (R) en el que se estableció el número de especies por muestreo.

Índice de diversidad de Margaleff (DMg), para su cálculo se consideró que los valores inferiores a 2.0 se relacionan con zona de baja diversidad y valores superiores a 5.0 son indicativos de alta diversidad (Margaleff 1969).

Índice de Simpson, para su determinación se consideró que el valor mínimo es 1, el cual que indica no hay diversidad y que la dominancia es alta

Índice de Shannon- Wiener, donde indicó que todas las especies son igualmente abundantes

7.3. Identificación taxonómica de muestras

a) Herborización

Las muestras colectadas se secaron en un horno a 45°C durante tres a cinco días, dependiendo el tipo de especie ya que hubo muestras más suculentas que contienen mayor cantidad de agua en sus tejidos, posteriormente se llevó a cabo el montaje en cartulina Bristol® de 30 x 40 cm pegados con resistol 850® y sujetadas con hilo omega® del número 10. Se colocó la ficha de identificación a cada espécimen que incluye nombre científico, nombre común, familia, descripción, usos, lugar de colecta, datos del colector e identificador

b) Clasificación e identificación

Cada una de las muestras colectadas y herborizadas se identificó por medio de claves taxonómicas incluidas en los Fascículos del INECOL que contienen descripciones morfológicas, claves y nombres científicos de las especies, citas de las referencias más importantes para el género y las familias, información sobre distribución de cada taxón, especímenes examinados y algunos datos ecológicos.

Adicionalmente, se buscó información sobre sus usos y aplicaciones en la Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana/Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana donde se obtuvo información sobre propiedades y usos de las muestras colectadas

VIII. Resultados

El área de estudio se situó en una superficie de 5 Ha ubicada entre las coordenadas Latitud N $19^{\circ} 46' 24.528''$ y una longitud W $96^{\circ} 40' 25.800''$ a una altitud de 950 msnm como se muestra en la (Figura 3)



Figura 3. Área de estudio

Con los resultados de los análisis de suelo realizados a cada lote se determinó que el suelo de los tres lotes pertenece al tipo de suelo orgánico y volcánico.

En lo que respecta al pH se determinó que los lotes 1 y 2 presentan un pH de 6.23 y 6.21 lo que permite clasificarlos como moderadamente ácido, y el lote 3 presenta un pH de 6.71 lo que lo clasifica como neutro.

Esta diferencia está dada por el relieve de la parcela al encontrarse en montaña ya que el lote 3 se encuentra en posición solana mientras que los lotes 1 y 2 están en posición de valle lo cual se podría adjudicar como el recibiendo escurrimientos que podrían traer lixiviados de algunos productos químicos lo que causa en cambio de pH entre los lotes.

En lo que respecta al contenido humedad se observa que el Lote 1 es el que presenta el mayor porcentaje de humedad (3.05%) seguido del lote 3 con 2.40% y finalmente el lote 2 con 2.30% esto se debe a la vegetación que se tiene en cada uno de los lotes así como también que en el lote 2 se encuentra una zanja para drenar agua a diferencia de los otros demás lotes que no la tienen.

En relación del contenido de materia orgánica (MO) se tiene que el lote 1 tiene 6.7 %, mientras que el lote 2 tiene 6.7 % y el lote 3 tiene 8.0 % por lo que todos pertenecen a la clase media por su porcentaje de MO; esto se debe a que se desarrollan actividades sustentables en la parcela como la fertilización con composta y también al manejo de árboles para sombra los cuales con sus hojas o madera muerta se incorporan al suelo

8.1 Entrevista al propietario de la parcela

En la entrevista realizada al propietario de la parcela para rescatar información sobre las actividades realizadas se obtuvo que mantiene una parcela de 5 Ha en la que se lleva a cabo la producción de café de una manera sustentable, ya que evita en menor uso la aplicación de productos químicos como herbicidas y plaguicidas; también se mantiene un sistema de conservación debido al poli cultivo dado por la producción de otras especies que conviven estrechamente con la producción de café, por ejemplo: mango, frijol, cedro, jarilla, hoja santa, palma camedor, guayaba, maíz, nogal, pimienta, orquídeas (diferentes especies), naranja (diferentes variedades), chile (diferentes variedades), gravilla, huichín, epazote, bromelia (diferentes especies), limón, calabaza, mata caballo, buganvilia, heliconia (diferentes especies), arándano, erizo, capulín, bienvenido, plátano (diferentes variedades), casuarina, aguacate, encino, níspero y durazno.

Las prácticas realizadas se pagan por un jornal diario de \$120 M.N. dedicado a las labores del huerto o parcela, a su vez genera un ingreso de aproximadamente \$80 000 anuales, y se mantienen costumbres conservadas para la producción por ejemplo conocimiento sobre las fases lunares para la siembra, poda o cosecha, considerar el mínimo uso de productos químicos, realizar fertilización con abono orgánico composta y la construcción de terrazas para evitar la erosión del suelo.

Cuadro 1 Conformación de núcleo familiar

Total de personas	Rango de edad	Escolaridad
Está integrado por seis personas tres hombres, dos mujeres y un niño	Dos de los hombres son de la tercera edad de 65 años y uno joven de 30 años, las mujeres una de 50 años y una joven de 22	Los dos hombres y la mujer de edad mayor solo tienen la educación primaria truca mientras que él y la joven tiene la

	años y el menor es de seis años	educación media superior concluida y el niño se encuentra en educación primaria
--	---------------------------------	---

8.3 Abundancia y riqueza de especies vegetales

En el lote 1 se realizaron tres transectos, el transecto 1 con una longitud de 250 m, los transectos 2 y 3 de 220 m de longitud, en cada uno se cuantificaron las especies, obteniendo un total de 7,633 individuos en el lote distribuidos en 18 familias.

En el lote 2 se realizaron tres transectos, los transectos 1 y 2 con una longitud de 220 m, el transecto 3 tiene una longitud de 150 m obteniendo un total de 3,355 individuos en el lote distribuidos en 18 familias.

En el lote 3 se realizaron cuatro transectos, tres de ellos con una longitud de 180 m cada uno, el transecto 4 de 150 m de longitud obteniendo un total de 4,079 individuos en el lote distribuidos en 25 familias.

Con los diez transectos se cuantificó un total de 43 familias con 110 especies diferentes y 15,067 individuos.

En la Figura 4 se observan las familias que se encuentran en los tres lotes, con mayor abundancia se presentan las familias Rubiácea, Heliconaceae, Commelinácea, Asclapiadeaceae. Esto se debe a la importancia en sus diferentes usos como por

ejemplo Rubiácea y Heliconaceae para sus fines alimenticios, Commelinácea para uso forrajero.

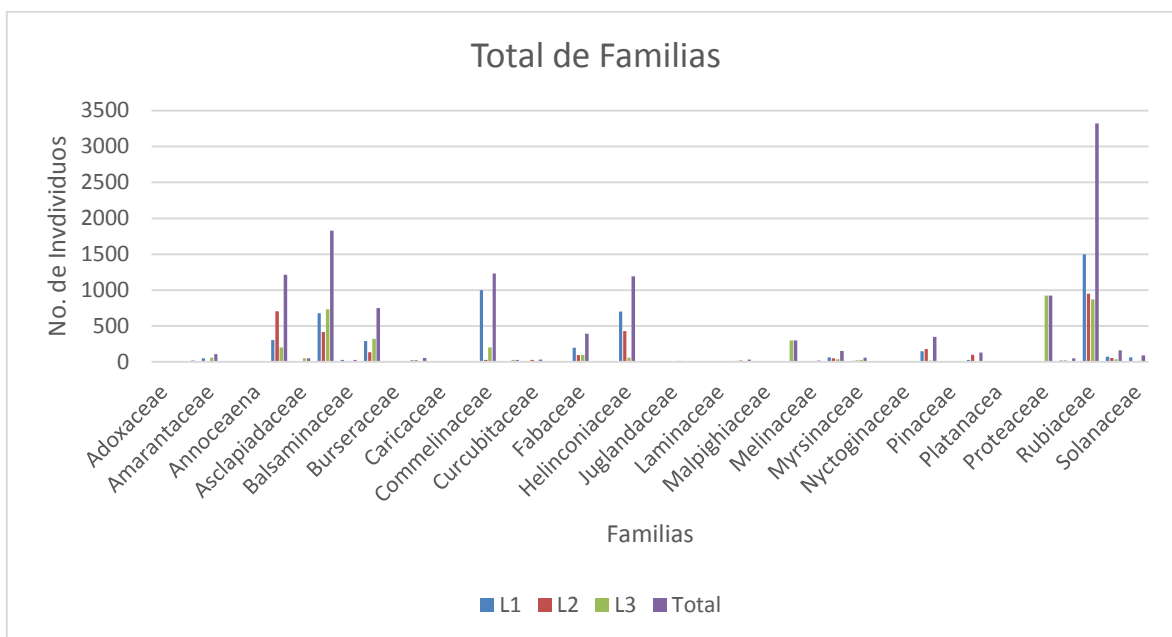


Figura 4. Número de individuos por familia encontrados en el agroecosistema.

9.4 Análisis estadístico de datos

De cada uno de los lotes se analizó estadísticamente la abundancia, riqueza, diversidad y equidad. De los tres lotes el que tiene la mayor abundancia y riqueza es el lote 1, sin embargo en relación a los índices de diversidad y equidad se mantiene un equilibrio entre los tres lotes, lo cual es resultado de un equilibrio ecológico y buenas prácticas agrícolas (Figura 5-8, Cuadro 1).

Cuadro 2 . Abundancia, riqueza, diversidad y equidad de los individuos presentes en el Agroecosistema de café.

Lotes	Abundancia	Riqueza	Diversidad	Equidad
Lote 1	7633	74	2.94	0.62
Lote 2	3355	54	2.93	0.62
Lote 3	4079	64	2.95	0.63
TOTAL	15067	111	3.41	0.72

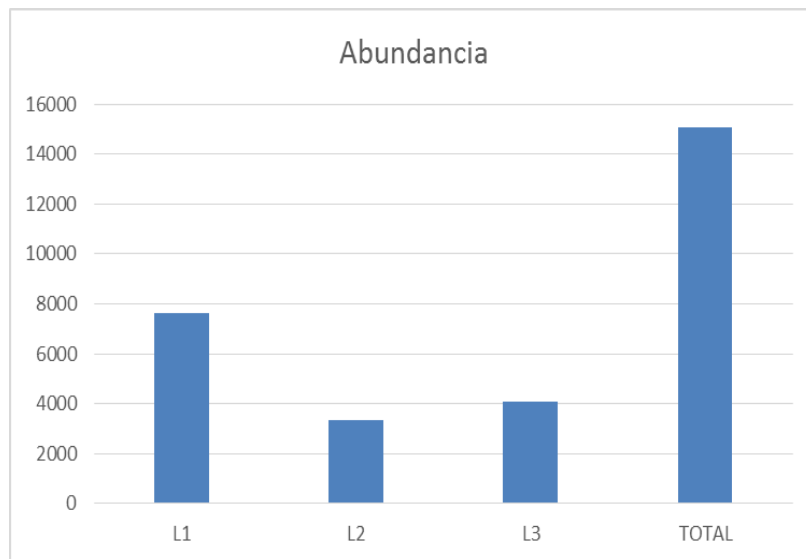


Figura 5. Abundancia de las especies en los tres lotes.

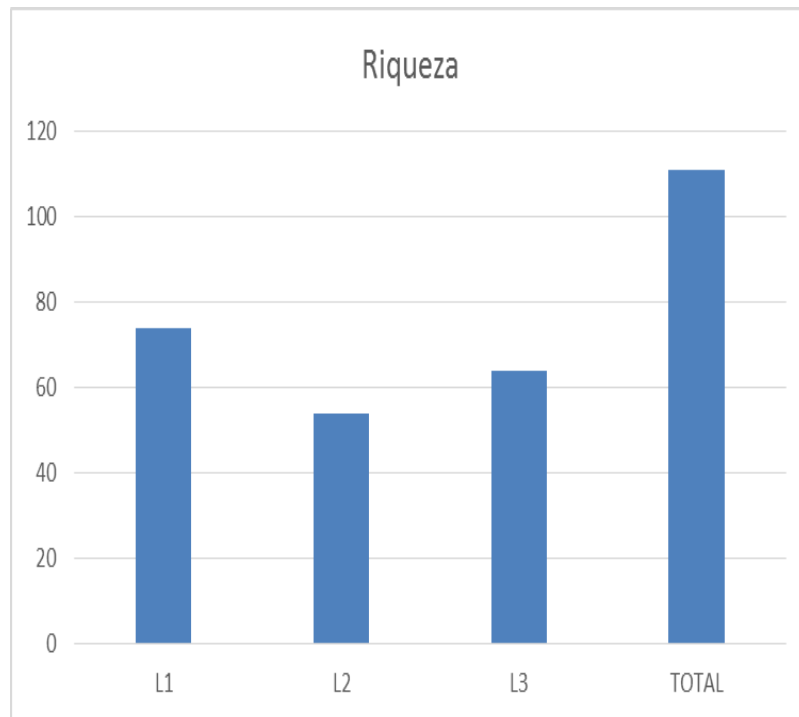


Figura 6. Índice de riqueza en los tres lotes

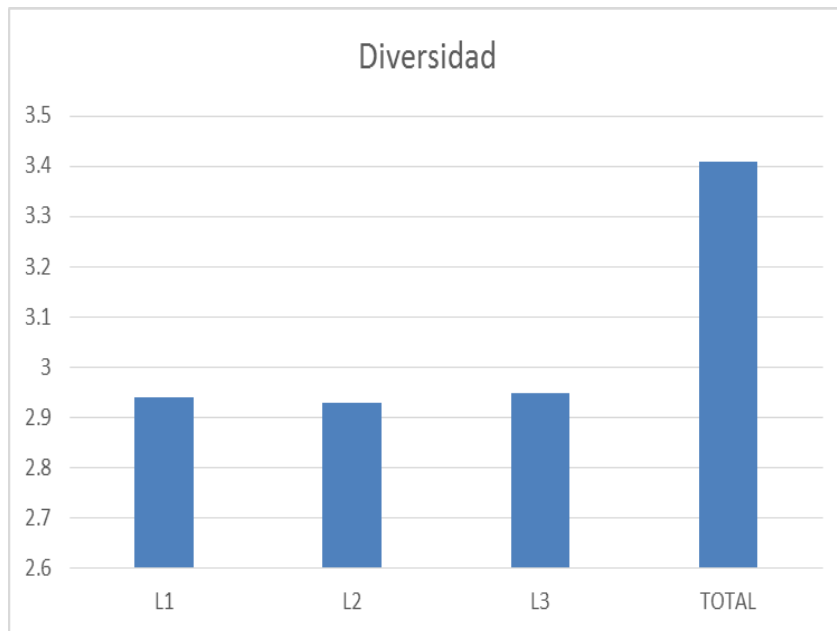


Figura 7. Índice de diversidad de los tres lotes

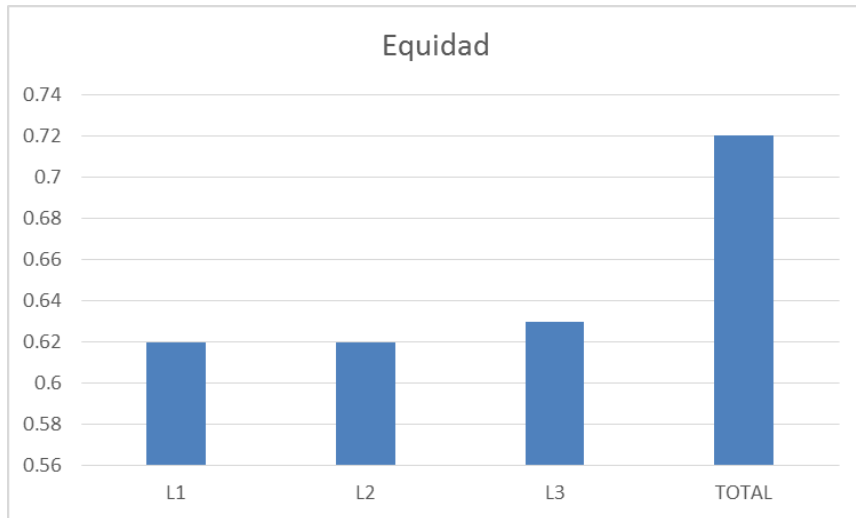


Figura 8. Índice de equidad de los tres lotes

En relación con el uso que le da el propietario para satisfacer alguna necesidad alimenticia, ornamental, medicinal etc, se asignó una categoría (medicinal, alimenticio, ornamental, medicinal, y maderable) para ello se contaron los individuos por lote obteniendo en el lote 1 la mayoría de usos excepto los de uso medicinal (Cuadro 7), estos resultados se deben a que solo en el lote 3 se tiene un espacio dedicado a las especies medicinales ya que se encuentra un sitio llamado el paradero dada su cercanía a la carretera que comunica a la parcela.

Finalmente, en el lote 2 se tiene mayor cantidad de individuos en las categorías ornamental y uso alimenticio en comparación con las otras tres categorías (Cuadro 6), debido a que en esta zona dada su ubicación es mayor su uso para la producción de especies que generan ingresos económicos al ser vendidas en el mercado local.

Cuadro 3. Abundancia de individuos de acuerdo a su uso.

Tipo de uso	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Total
Forrajeras	2050	334	1620	4004
Ornamentales	1776	1158	1115	4049
Alimenticio	2594	1682	1177	5453
Maderables	206	133	86	425
Medicinales	2	5	69	76

En el primer análisis se muestran las especies que tienen un fin alimenticio directo como el caso de las frutas de temporada o bien de algunas especies que son procesadas y conservadas. (Figura 9).



Figura 9. Diversidad de especies identificadas con un fin alimenticio.

En relación con el uso ornamental que el productor le da a algunas especies para embellecer el paisaje o bien para ser comercializadas en el mercado local para formar parte de arreglos florales para eventos o fiestas familiares y tradicionales, se obtuvo lo siguiente: en el lote 1 se mantiene un equilibrio de abundancia en cuatro especies diferentes mientras que el lote 2 muestra la mayor abundancia en la especie *Chamedorea elegans*, mientras que el lote 3 solo presenta a mayor abundancia en tres especies esto dado que son herbáceas y la población se encuentra en mayor cantidad (Figura 10).

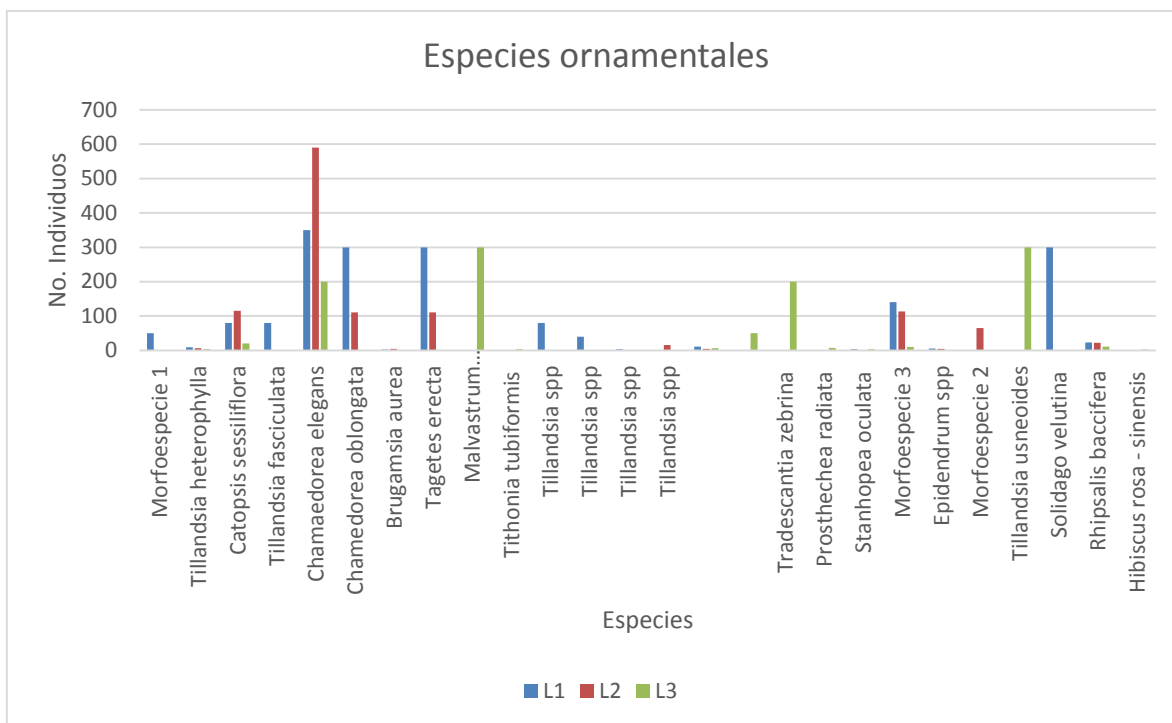


Figura 10. Abundancia de especies ornamentales

En relación con el uso forrajero de algunas especies para alimentar caballos, conejos, gallinas se obtuvo lo siguiente, en el lote 1 *P. purpureum* y *B. mutica* son especies introducidas como fin de ser producidas dada las condiciones del área asignada como un pequeño pastizal, mientras que en lote 3 existe mayor diversidad con cuatro especies de las cuales dos especies son domesticadas además de los pastos *P. purpureum* y *B. mutica* y el lote 2 solo tiene la diversidad de dos especies domesticadas con poca abundancia (Figura 11).

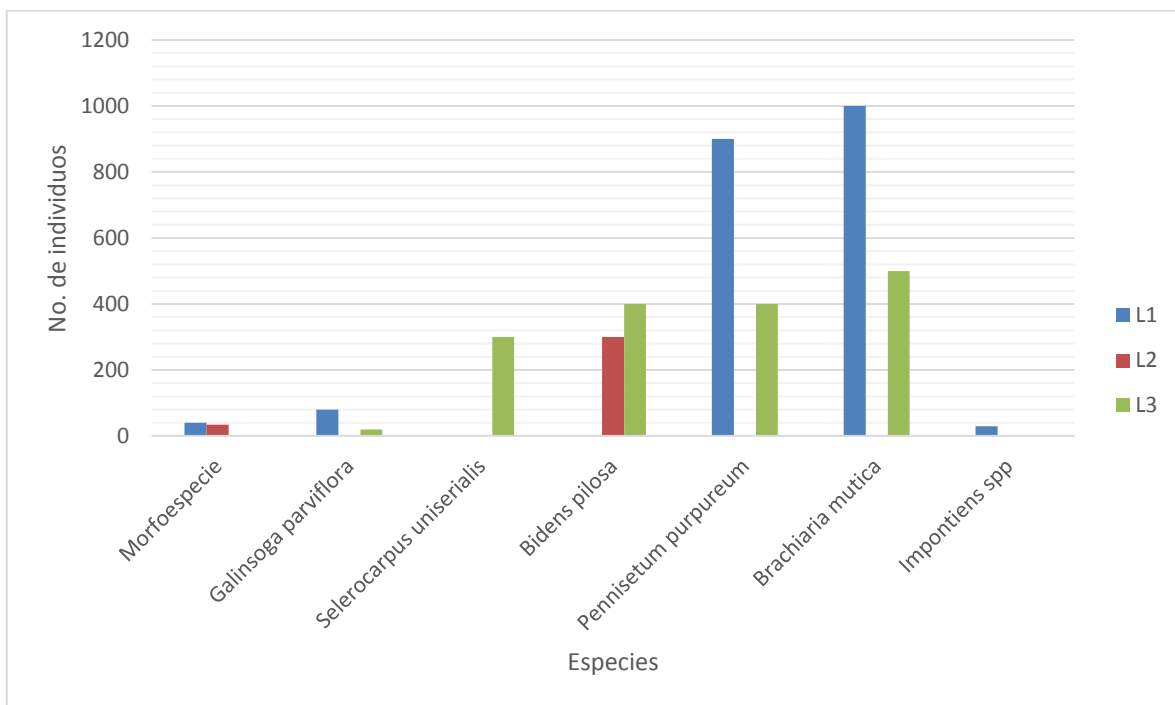


Figura 11. Diversidad de especies forrajeras.

En relación con el uso de las especies maderables de las cuales el productor utiliza para la fabricación de muebles, cercos, construcción de chozas, leña se obtuvo lo siguiente: el lote 1 en color azul quien presenta mayor abundancia con la especie *Inga vera subsp spuria* dado que por ser una especie de la que se obtiene madera también tiene una importancia forestal por su convivencia con las plantas de café, así como también para las especies *Inga vera* e *Inga edulis* por ser utilizadas para brindar sombra y otros usos. Mientras que las 11 especies restantes se distribuyen sobre los lotes generando un equilibrio (Figura 12).

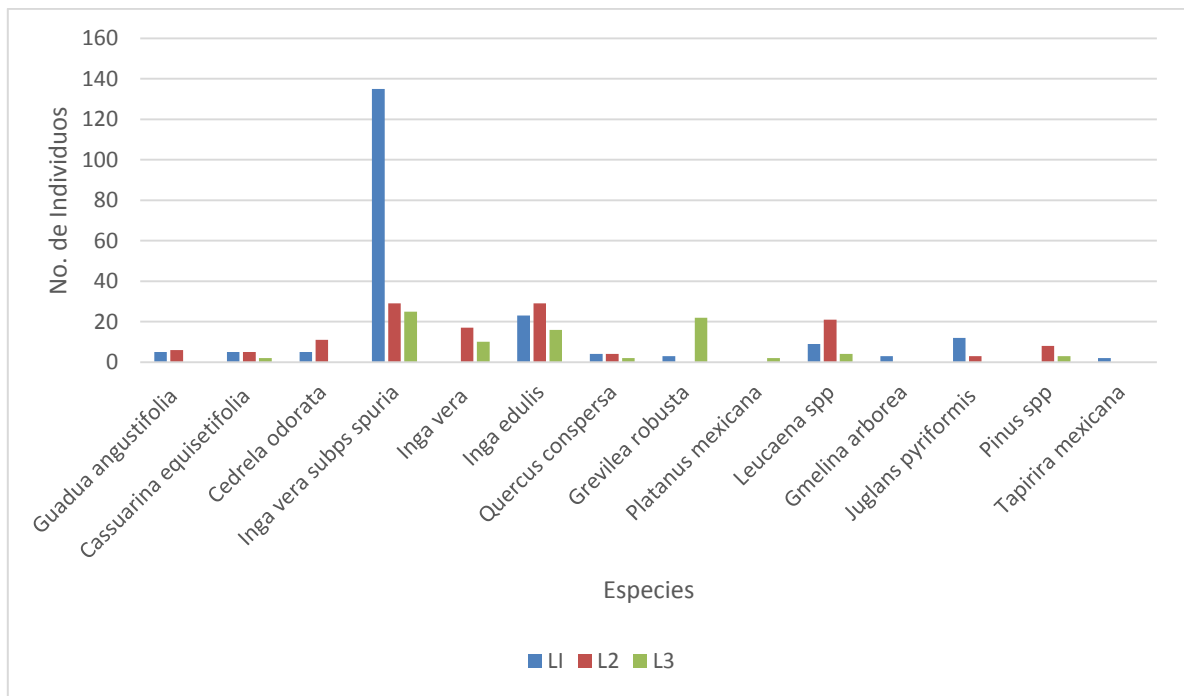


Figura 12. Diversidad de especies maderables

En relación con el uso de las especies medicinales que el productor consume como té, o infusiones en el tratamiento de algunas enfermedades como la gripe, tos, fiebre e infecciones en la piel, se obtuvo lo siguiente: el lote 3 tiene mayor abundancia y diversidad con cinco especies seguido por el lote 2 con dos especies y el lote 1 con una especie, esta distribución de especies es resultado de la ubicación del lote, ya que en el lote 3 está situado en un sendero de terracería y en el que se encuentra una choza para descanso.

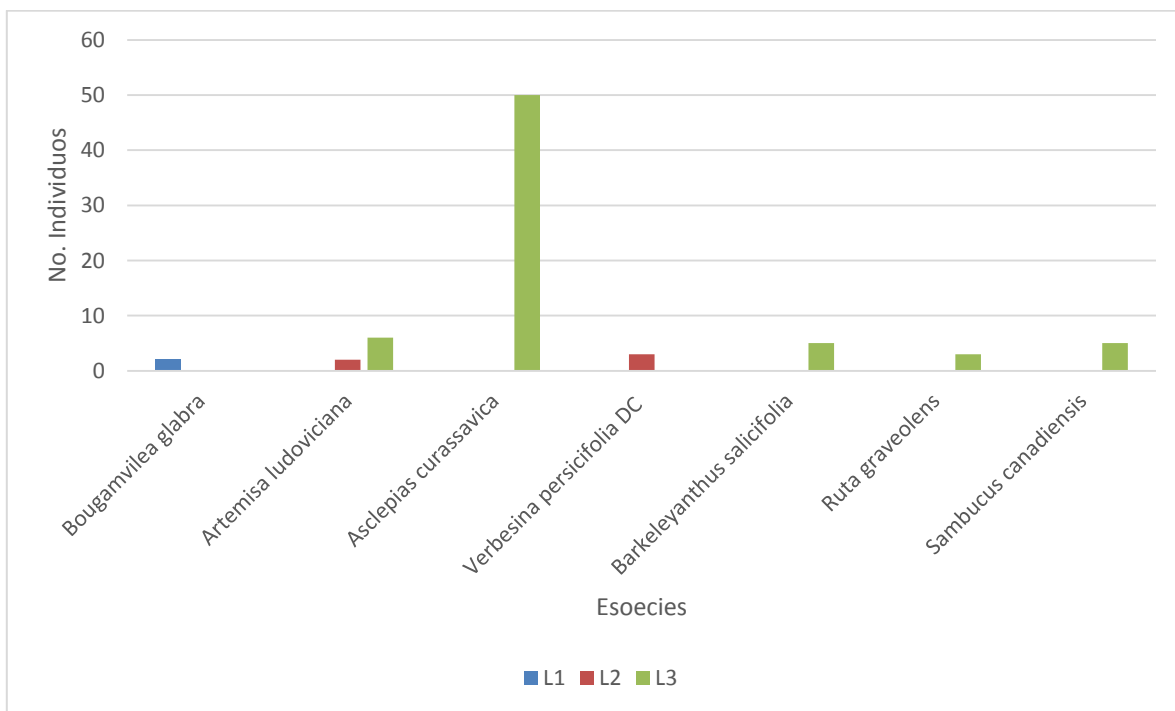


Figura 13. Diversidad de especies maderables.

8.5 Herborización e Identificación

Durante el trabajo de caracterizar la diversidad vegetal en los transectos se colectó y herborizó aquellas especies que tenían flor o fruto con el fin de generar un herbario en el TecNM/IT Úrsulo Galván y un catálogo para generar información científica para la comunidad.

Del total de especies se herborizaron 65 especies e identificaron 63 mediante claves taxonómicas y fascículos del INECOL (Cuadro 4). Algunas de ellas pertenecen a la zona que han sido domesticadas para obtener algún fin y otras introducidas dadas a la tecnificación y capacitación que ha recibido el productor por algunas instituciones como por ejemplo SAGARPA o IMCAFE. Como lo demuestra un estudio realizado por García Mayoral *et al.* (2015) en el que se reconoce la diversidad arbórea el agroecosistema café conservan en gran medida la diversidad de especies de la vegetación original.

Cuadro 4. Especies herborizadas e identificadas, localizadas en los tres lotes

Numero de colecta	Nombre común	Nombre científico	Familia
APG - M001	Cassuarina M001	<i>Cassuarina equisetifolia</i>	Aracaceae
APG - O002	Punta de oro	<i>Solidago velutina</i>	Astaraceae
APG - O003	Camedor Ancho	<i>Chamedorea oblongata</i>	Aracaceae
APG - O004	Aretillos		XXXX
APG - O005	Helecho	<i>Tillandsia spp</i>	Bromeliaceae
APG - O006	Encino	<i>Quercus conspersa</i>	Fagaceae
APG - O007	Mandarina china	<i>Citrus reticulata var dancy</i>	Rutaceae
APG - O008	Balsamina	<i>Impatiens spp</i>	Balsaminaceae
APG - O009	Chile cera	<i>Capsicum pubescens</i>	Solanaceae
APG - O010	Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Chenopodiaceae

Numero de colecta	Nombre común	Nombre científico	Familia
APG - 0011	Chiclal	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae
APG - 0012	Chile serrano	<i>Capsicum annum, var, Anauum</i>	Solaneaceae
APG - 0013	Maclarin	<i>Commelina erecta</i>	Commelinaceae
APG - 0014	Flor de muerte	<i>Tagetes erecta</i>	Astaraceae
APG - 0015	Orquídea pequeña 0015	<i>MORFO ESPECIE</i>	Orchideaceae
APG - 0016	Acuyo	<i>Piper auritum</i>	Piperaceae
APG - 0017	Quelite	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranteceae
APG - 0018	Rhipsalis	<i>Rhipsalis baccifera</i>	Cacteaceae
APG - 0019	Orquídea ramos	<i>Epidendrum spp</i>	Orquideaceae
APG - 0020	Jinicuil	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae
APG - 0021	Tepejilote	<i>Chamaedorea elegans</i>	Aracaceae
APG - 0022	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae
APG - 0023	Helecho 2	<i>Tillandsia spp</i>	Bromeliaceae
APG - 0024	Chayote-erizos	<i>Sechium edule</i>	Curcubitaceae
APG - 0025	Buganvilia	<i>Bougambilea glabra</i>	Nyctoginaceae
APG - 0026	Paral	<i>Brachiaria mutica</i>	Poaceae
APG - 0027	Mantequilla	<i>Galinsoga parviflora</i>	Astaraceae
APG - 0028	Floricultio	<i>Brugmansia aurea</i>	Solanaceae
APG - 0029	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae
APG - 0030	Helecho	<i>Tillandsia spp</i>	Bromeliaceae
APG - 0031	Chalahuite	<i>Inga vera subps spuria</i>	Fabaceae
APG - 0032	Orquidea blanca033	<i>Prosthechea radiata</i>	Orchideaceae
APG - 0033	Bromelia 0033	<i>Catopsis sessiliflora</i>	Bromeliaceae
APG - 0034	Mozote blanco	<i>Bidens pilosa</i>	Astaraceae
APG - 0035	Bambú	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae
APG - 0036	Achual		
APG - 0037	Berenjena S betaceum	<i>Solanum betaceum</i>	Solanaceae
APG - 0038	Capulín	<i>Aridsia compressa</i>	Myrsinaceae

Numero de colecta	Nombre común	Nombre científico	Familia
APG - 0039	Huichín C039	<i>Verbesina persicifolia DC</i>	Astaraceae
APG - 0040	Bromelia 040	<i>Tillandsia heterophylla</i>	Bromeliaceae
APG - 0041	Pimienta	<i>Pimienta dioica</i>	Myrtaceae
APG - 0042	Chiltepín	<i>Capsicum annum, var, Glabriusculum</i>	Solanaceae
APG - 0043	Camote	<i>Ipomea batatas</i>	Convolvulaceae
APG - 0044	Pastle 044	<i>Tillandsia usneoides</i>	Bromeliaceae
APG - 0045	Limón canario	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae
APG - 0046	Mano de león	<i>Celosia argentea var cristata</i>	Amarantaceae
APG - 0047	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Rutaceae
APG - 0048	Orégano	<i>Plectranthas amboinicus</i>	Lamaceae
APG - 0049	Girasolillo	<i>Tithonia tubiformis</i>	Astaraceae
APG - 0050	Haya	<i>Platanus mexicana</i>	Platanacea
APG - 0051	Pasto malqueron	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae
APG - 0052	Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae
APG - 0053	Cahichin	<i>Oecopetalum mexicanum</i>	Icaciaceae
APG - 0054	Café bourbon	<i>Coffea arabica var bourbon</i>	Rubiaceae
APG - 0055	Limón real	<i>Citrus spp</i>	Rutaceae
APG - 0056	Plátano bolsa	<i>Musa orinoco</i>	Musaceae
APG - 0057	Plátano roata	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae
APG - 0058	Naranja W navel	<i>Citrus sinensis var brasiliensis</i>	Rutaceae
APG - 0059	Matalin rayado	<i>Tradescantia zebrina</i>	Commelinaceae
APG - 0060	Naranja cucha	<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae
APG - 0061	Escobillo	<i>Malvastrum caromendelianum</i>	Malvaceae
APG - 0062	Tulipán	<i>Hibiscus rosa - sinensis</i>	Malvaceae
APG - 0063	Mozote amarillo	<i>Selerocarpus uniserialis</i>	Astaraceae
APG - 0064	Limón dulce	<i>Citrus limetta</i>	Rutaceae
APG - 0065	Jarilla	<i>Barkeleyanthus salicifolia</i>	Astaraceae

En lista se muestra de 27 familias botánicas herborizadas siendo las familias Astaraceae, Bromeliaceae, Rutaceae y Solanaceae las que tienen mayor cantidad de especies herborizadas. Y tres morfoespecies que no identificadas dado que son especies silvestres que el productor usa confines ornamentales APG - O004 aretillos, APG - O015 orquídea pequeña y una forrajera.

Lista familias botánicas herborizadas

1.	Aracaceae.	15	Malvaceae
2	Amaranteceae	16	Musaceae
3	Astaraceae	17	Myrsinaceae
4	Balsaminaceae	18	Myrtaceae
5	Bromeliaceae	19	Nyctoginaceae
6	Cacteaceae	20	Orchideaceae
7	Chenopodiaceae	21	Piperaceae
8	Commelinaceae	22	Platanacea
9	Comvolvulaceae	23	Poaceae
10	Curcubitaceae	24	Rosaceae
11	Fabaceae	25	Rubiaceae
12	Fagaceae	26	Rutaceae
13	Icacianaceae	27	Solanaceae
14	Lamaceae		



Catálogo de especies herborizadas en agroecosistema café tradicional en Plan de las Hayas





APG - M001

***Cassuarina equisetifolia* Familia Aracaceae**



Tamaño de árbol mas de 10 metros

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: arboles siempre verdes, tronco muy ramificado, la corteza rugosa de color gris o parduzco alcanzan hasta de 15 m, sus hojas tiene ramitas de 3 a 5 mm de diámetro, dan la apariencia de ser hojas en forma de aguja como las de los pinos, son articuladas, es decir que están formadas de piezas iguales ensambladas de manera que si se jalan pueden ir desarmándose en pedacitos, su superficie es estriada, brotan en verticilos y permanecen colgantes.



Estructura de hojas y corteza

Frutos y semillas: las pequeñas brácteas que rodean cada una de las flores femeninas, se endurecen para formar una infrutescencia que se parece un poco a los conos de los pinos, sólo que en pequeño; en cada una de los huecos que presenta se encuentra un diminuto fruto seco que no se abre, cortamente alado y que contiene una sola semilla. (1)

Usos: con fin maderable en los que destaca la elaboración de muebles o la fabricación de casas.



Solidago velutina **Familia Astaraceae**



Estructura de hojas con inflorescencia



Estructura de inflorescencia

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: hierba perenne, leñosa hacia la base de 20-60 cm de alto tiene un tallo cubierto de pelillos suaves, hojas alternas, las basales oblanceoladas, a menudo persistentes en la antesis; las caulinares de la parte mas baja oblanceoladas, de 7-12 cm de largo t y 8 a 20 mm de ancho, puntiagudas o con el ápice obtuso, con el margen entero o algo aserrado: las hojas caulinares superiores gradual a fuertemente reducidas, a menudo elípticas, las más largas con 3 venas evidentes; láminas cubiertas de pelillos (raramente algunos glandulares) en ambas caras.

Inflorescencia: panícula piramidal en la punta del tallo, de 2-15 cm de largo, compuesta de numerosas ramas dirigidas hacia arriba y frecuentemente con el ápice curvado, sobre las que se disponen (aparentemente de un sólo lado) numerosas cabezuelas (sobre pedicelos de hasta 1 cm de largo) y hojillas muy reducidas. (2)

Usos: con fin ornamental en arreglos florales o bien para ser utilizados en ceremonias religiosas o tradiciones.



APG - 0003

***Chamedorea oblongata* Familia Aracaceae**



Planta de especie en crecimiento

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: es una especie dioica bastante variable con tallos solitarios generalmente erectos, de entre 1,5 y 3 m de longitud y de 1 a 2,5 cm de diámetro, de color verde oscuro brillante, tendiente al negruzco en las partes más viejas, y sobre los que se observan los anillos blanquecinos de las cicatrices foliares separados entre 5 y 15 cm, tiene las hojas sobre un peciolo de entre 15 y 30 cm de largo, son pinnadas y el raquis, de hasta 60 cm de longitud, es de color verde y muestra una evidente banda amarillenta en su cara inferior que se prolonga hasta la base foliar. Las inflorescencias, sobre un pedúnculo de entre 10 y 35 cm de largo, salen bajo las hojas (infrafoliares), y son ramificadas.

Los frutos son de forma variable, de globosos a oblongos, incluso con forma de media luna, de color inicialmente verde, tornando a negro brillante en su madurez. (3)

Usos: con fin ornamental utilizado como base en arreglos florales para el hogar o en ceremonias religiosas, tradiciones como el día de muertos en altares. Puede ser comercializado con fines de exportación en cooperativas comunitarias.





APG - 0004

Morfoespecie



Estructura de hoja y flor

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: planta herbácea de 1 m de altura hojas lanceoladas aserradas del margen, de color verde con manchas blancas en el Has.

Inflorescencia de color rosa en la parte apical
Tallo con entre nudos de color verde

Usos: con fin ornamental producida mediante esquejes para embellecer el paisaje de la finca.



APG - O005

Helecho *Tillandsia spp* **Familia Bromeliaceae**



Estructura de frondas con soros

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción de género: las especies de *Tillandsia* son epifitas. Principalmente crecen sobre otras plantas, sin ser parásitos, generalmente en árboles. Hay otras especies que son litófitas (sobre rocas, techos, líneas de teléfono, etc.). Pocas especies crecen directamente en la tierra.

Tillandsias Verdes: éstas requieren un clima templado-lluvioso y crecen por lo general en la sombra, ya sea en la tierra o sobre árboles. Las variedades verdes carecen de tricomas. (4)

Usos: con fin ornamental en el que destaca su uso como adorno de interior o bien para embellecer el paisaje.



APG - 0006

Quercus conspersa

Familia Fagaceae



Estructura de corteza del tallo y brotes

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: tamaño: árbol de 3 a 30 m de altura y con diámetro del tronco de 10 a 100 cm. Corteza: oscura, cuadrículada y áspera. Hoja: elíptica a ovada y obovada u oblanceolada de 5 a 33 cm de largo por 2 a 16 cm de ancho; margen ligeramente dentado; haz verde olivo, liso y brillante; envés amarillento ocasionalmente glabro.

Fruto: bianual, solitario o en grupos de tres; bellota ovoide o redondo y de 10 a 14 mm de largo por 9 a 11 mm de diámetro. (5)

Usos: con fin maderable, su madera es utilizada como sombra para algunos como *Chamedorea sp*, así también para la obtención de leña.



APG - 0007

Citrus reticulata var dancy

Familia Rutaceae



Árbol de 3 metros de altura

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: árbol de forma oboide, con ramificación densa, ángulo de inserción de las ramas medio (45° respecto al eje vertical), hábito de crecimiento erecto, sin espinas en el árbol adulto, color del vástago verde, ciclo de vida perennifolio, hojas de división simple, con lámina de color verde oscuro sin policromía.

Fruto de forma oboide, base encorbatada con cuello y ápice truncado. Promedio de diámetro longitudinal de 5,60 cm y diámetro transversal de 7,32 cm; peso promedio de 148,85 g. (6)

Usos: con fin alimenticio, sus frutos son comestibles en su temporada de cosecha en los meses de septiembre – noviembre.



APG - O008

Impatiens spp

Familia **Balsaminaceae**



Estructura de planta con flor de color rosa, hojas y tallo

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: Son hierbas erectas con tallos succulentos y algo ramificados. Hojas por lo general angostamente elípticas a ovadas, glabras, cerosas en el haz. Flores anaranjadas, rojas, rosadas o moradas; sépalos 3, el anterior cimboriforme y extendido en un largo espolón tubular, los laterales laminares, linear-lanceolados; pétalos 3, el superior cordado, los laterales profundamente lobados; estambres 5, connados o conniventes cerca de las anteras formando una caperuza ajustada alrededor del ovario, la cual es decidua antes de que el estigma sea receptivo; óvulos numerosos. Fruto una cápsula típicamente 5-valvada.

Florece desde principios de la primavera hasta las primeras heladas y las especies tropicales pueden producir flores durante todo el año. (7)

Usos: con fin ornamental, es utilizada como una planta que puede comercializarse en macetas en el mercado local o para embellecer el paisaje.



APG - 0009

Capsicum pubescens

Familia Solanaceae



Planta con fruto en proceso de maduración

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: es una especie de planta herbácea de 1 m de altura incluido su fruto es una de las especies mas picante del genero utilizado como condimento picante en la cocina latinoamericana. El color del fruto puede variar desde el rojo con semillas de color negro. (8)

Usos: con fin alimenticio, los frutos son usados para la preparación de comida (salsas, guisos que sean picantes).



APG - 0010

Chenopodium ambrosioides **Familia Chenopodiaceae**



Estructura de hoja

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: planta erguida o ascendente fuertemente olorosa glandulosa de 40 a 1 m de alto, tallo simple o ramificado posee hojas pecioladas, oblongas a lanceoladas, de 3 a 10 cm de largo por 1 a 5 de ancho, gradualmente reducidas hacia la parte superior, subenteras o sinuado-dentadas.

Inflorescencia: en forma de espiga con numerosas flores, dispuestas en panícula piramidal.

Flores: sésiles, dispuestas en panícula piramidal, con o sin hojas interpuestas; perianto de 1 mm de largo, glanduloso.

Frutos y semillas: fruto circular de casi 1 mm de ancho, envuelto por el perianto, pericarpio delgado que se desprende fácilmente, glanduloso. (2)

Usos: con fin alimenticio al ser utilizada como una hierba condimentaria en la preparación de comida.



APG - 0011

Lycopersicon esculentum

Familia Solanaceae



Estructura flor y hojas

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: esta hierba común en lugares perturbados de las regiones tropicales de México es el ancestro del jitomate (o tomate rojo) domesticado, generalmente de hasta 1 m de altura, aunque a veces más alta.

Hojas: alternas, de hasta 25 cm de largo, divididas en varias hojillas de diferentes tamaños que a su vez pueden estar divididas principalmente en la base, de ápice puntiagudo y con el margen aserrado a ligeramente hendido.

Inflorescencia: las flores dispuestas en racimos cortos o alargados, a veces ramificados, ubicados generalmente en las bifurcaciones de los tallos o bien en los nudos.

El fruto es caroso, jugoso, globoso o alargado, de color rojo al madurar. Semillas numerosas, más o menos circulares, aplanadas, amarillas. (9)

Usos: con un fin alimenticio, usando los frutos para la elaboración de alimentos.



APG - 0012

Capsicum annum, var, Anauum

Familia Solaneaceae



Estructura de flor

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: esta planta es el ancestro de los chiles cultivados, y es manejado por las personas que recolectan sus apreciados frutos, hierba o arbusto de hasta 4 m de alto, aunque generalmente mucho más pequeño, posee hojas solitarias o en pares en cada nudo, alternas, ovadas, de hasta 10 cm de largo aunque generalmente más cortas, con pelillos.

Flores: el cáliz acampanado y terminado en 5 dientes; la corola blanca o verdosa, a veces amarillenta o violeta, de 5 pétalos algo triangulares, unidos en la base formando un tubo corto y acampanado; estambres 5 de anteras grandes, generalmente azuladas y levemente unidas entre sí.

Frutos y semillas: el fruto es de color, forma y tamaño muy variable, carnosos o secos, huecos en el centro, generalmente picantes. Semillas numerosas, circulares, aplanadas, amarillentas. (9)

Usos: con fin alimenticio, los frutos maduros se utilizan en la preparación de comida.



APG - 0013

Commelina erecta **Familia Commelinaceae**

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.



Estructura de hojas y flor de color azul

Descripción: esta hierba es un componente común de la vegetación secundaria, sobre todo del trópico húmedo, se reconoce por la combinación de dos pétalos azules (raramente lilas o blancos) con uno pequeño blanco, y la envoltura de las flores ("quesadilla") con el borde parcialmente fusionado, hierba perenne, erecta, ascendente o recostada. Puede enraizar en los nudos.

Tallo: ramificado casi desde la base, a veces con pelillos, **Hojas:** alternas, de hasta 15 cm de largo y 3 cm de ancho, angosta a muy angostamente ovadas, algo puntiagudas, hacia la base se tornan redondeadas y con un par de pequeños lóbulos (aurículas) a los lados, luego se hacen tubulares formando la vaina que envuelve al tallo, con pelos blancos principalmente sobre la vaina. (2)

Usos: con fin forrajero, empleada en la alimentación de gallinas.



APG - 0014

Tagetes erecta

Familia Asteraceae



Estructura floral

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: planta erecta de hasta 1.8 m de alto, tallo estriado, a veces acostillado, glabro o pubescente, muy aromática al estrujarse en algunas regiones también se encuentran formas rellenas asilvestradas.

Hojas: opuestas en la parte inferior, alternas en la parte superior; de hasta 20 cm de largo, pinnadas, de 11 a 17 foliolos, lanceolados a linear-lanceolados, de hasta 5 cm de largo y 1.5 cm de ancho, agudos a acuminados.

Inflorescencia: cabezuelas solitarias o agrupadas por varias, sobre pedúnculos de hasta 15 cm de largo, provistos de brácteas pinnadas con segmentos cerdiformes en el ápice. (11)

Usos: con fines ornamentales, en la elaboración de arreglos florales principalmente en ceremonias y festividades religiosas.



APG - 0015

Morfoespecie orquídea pequeña

Familia Orchideaceae



Estructura de especie bulbos e
inflorescencia

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: planta epifita de 30 centímetros. Inflorescencia de color amarilla, flores pequeñas de .5 cm hojas lanceoladas

Usos: con fin ornamental, como planta de interior además que forma parte del paisaje en la temporada de floración agosto – octubre.



APG - O016

Piper auritum

Familia Piperaceae



Estructura de hoja e inflorescencia

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: arbusto o árbol pequeño, 1,5 a 5 m de altura, los tallos con nudos visibles, lisos. Hojas simples, alternas, láminas de 13-35 x 12-26 cm, ovadas o ampliamente ovadas a elíptico-ovadas, el ápice agudo, la base en forma de corazón a profundamente auriculada (en forma de oreja), el lóbulo más grande, tan largo como el pecíolo y a menudo traslapándolo, el más corto hasta 1/3 de la longitud del pecíolo, el margen entero, cortamente pubescentes, pecioladas. Tallo ramificado, las ramas jóvenes cubiertas de abundantes pelillos suaves. Inflorescencias axilares, tipo espigas, de 6 hasta 35 cm de largo y 4-5 mm de grueso, de color blanca a verde pálido, delgadas con aspecto de "cola de ratón". Flores diminutas, densamente agrupadas en el raquis sin formar bandas alrededor de la espiga. Frutos de 0,8-1 mm de largo, obovoides, glabros, verde pálido, con una semilla. Raíces, puede formar una raíz principal o en su caso dependiendo del tipo de suelos puede formar raíces laterales. (10)

Usos: con fin alimenticio, utilizada en la condimentación de comida, y en el tratamiento de enfermedades respiratorias colocando una hoja asada en el pecho de la persona enferma.



APG - 0017

Amaranthus spinosus

Familia Amaranaceae



Estructura de hojas e inflorescencia



Estructura de la inflorescencia

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: su tallo es rojizo, ramificado, erecto y espinoso, de 0,5 a 2 m de altura. Sus hojas son alternas ovaladas de 8 a 32 cm de largo con pecíolo de 14 cm de longitud, con espinas en la base (axila). Inflorescencia, axilar en ovillo y en la terminación de las ramas densa en panículas con flores pequeñas amarillas, verdosas o crema. Produce miles de semillas brillantes de color café oscuro, mediante las cuales se propaga fácilmente. (11)

Usos: es utilizada como planta con fin alimenticio en la preparación de las hojas tiernas en ensaladas



APG - 0018

Rhipsalis baccifera

Familia Cactaceae



Estructura de tallo

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: es una especie de la familia Cactaceae, suculenta, de hábito epifito, que tiene su origen en América Central, América del Sur, el Caribe y Florida. Tamaño de hasta 1.5 m, tallo color verde y frutos de color blanco. (13)

Usos: con fin ornamental, por su forma de cortina en cascada para ambientar el interior de los hogares, se reproduce mediante esquejes



APG - 0019

Epidendrum spp

Familia Orquideaceae



Estructura de inflorescencia

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: es un género de plantas que puede aguantar una gran diferencia de temperaturas de calor a temperaturas frías. Se caracteriza por unas grandes inflorescencias que llevan docenas de flores diminutas pero muy elaboradas.

Generalmente son epífitas o litófitas, ocasionalmente de hábitos terrestres; tallos secundarios comúnmente delgados o a modo de cañas, simples a muy ramificados, foliados o algunas veces engrosados en pseudobulbos cilíndricos que llevan 1–5 hojas apicales. Hojas generalmente dísticas, a menudo coriáceas y rígidas, generalmente articuladas. Inflorescencia generalmente terminal. (12)

Usos: con fin ornamental, para arreglo de interiores en macetas siendo propagadas de manera asexual por bipartición de bulbos además que forma parte de la belleza del paisaje.



APG - 0020

Inga edulis

Familia Fabaceae



Estructura del árbol mas de 15 metros



Estructura del fruto

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: árbol siempre verde de veloz crecimiento, alto hasta cerca 25 m con copa expandida mas bien aplastada y tronco, a menudo retorcido, de cerca 30 cm de diámetro, con corteza grisácea. Las inflorescencias, con densos racimos, tienen flores blancas tubulares con estambres salientes. Las hojas son alternas, paripinnadas, con raquis alados, largas 10-25 cm con 4-6 parejas de hojitas ovadas con ápice acuminado, sésiles, de color verde intenso brillante superiormente, pubescentes inferiormente, de dimensiones crecientes, las terminales largas hasta cerca 16 cm y anchas 8 cm. Los frutos son vainas cilíndricas, profundamente estriadas, larga hasta más de 1m, de 3-5 cm de diámetro, conteniendo numerosas semillas negruzcas de 3,5 x 1,2 cm circundados por un arillo algodónoso de sabor dulce. (14)

Usos: con fin forestal, ya que otorga sombra para la producción de cultivos, además que su madera es utilizada como para la construcción de casas y la madera muerta es aprovechada como leña.



APG - 0021

Chamaedorea elegans

Familia Aracaceae



Estructura de hojas y fruto

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: es una especie que tiene amplio mercado, tanto nacional como internacional, pues sus hojas y semillas son comercializadas. Se presenta en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas; pero su mayor desarrollo y presencia se da en la vertiente del Golfo. Los estados en donde se encuentra mejor representada son Hidalgo, Tamaulipas, San Luis Potosí, Puebla, Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Campeche, y Quintana Roo. Posee tallos solitarios generalmente erectos, de entre 1,5 m, hojas compuestas en forma de palma, sus frutos ovoides de color verde – negro. (15)

Usos: con fin ornamental, ya que puede utilizarse como base para arreglos florales, para el hogar o bien para ceremonias religiosas o tradicionales (día de muertos). Es producida y comercializada en el mercado local e incluso para la exportación por cooperativas comunitarias.



APG - O022

Citrus reticulata

Familia Rutaceae



Estructura hojas con frutos axilares
en desarrollo

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: esta especie perteneciente a la familia Rutaceae es conocida de forma común como: mandarina, puede llegar a alcanzar 4.5 m de altura y 3.0 metros de anchura.

Posee hojas perennes con perfume, de características similares al naranjo, aunque más pequeño y de forma esferoide. Su pulpa está formada por un considerable número de gajos llenos de jugo que contienen gran cantidad de vitamina C, flavonoides y aceites esenciales. (16)

Usos: con fin alimenticio, siendo los frutos los aprovechables al ser consumidos en jugos, etc., además que puede ser comercializada en el mercado local.



APG - 0023

Tillandsia spp

Familia Bromeliaceae



Estructura de frondas

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción de género: la especies de *Tillandsia* son epifitas. Generalmente, crecen sobre otras plantas, sin ser parásitos, principalmente en árboles. Hay otras especies que son litófitas (sobre rocas, techos, líneas de teléfono, etc.). Pocas especies crecen directamente en la tierra.

Tillandsia Verdes: Estas requieren un clima templado-lluvioso y crecen por lo general en la sombra, ya sea en la tierra o sobre árboles. Las variedades verdes carecen de tricomas. (4)

Usos: con fin ornamental, en el que destaca como adorno de interior o bien para embellecer el paisaje.



APG - 0024

Sechium edule

Familia Cucurbitaceae



Estructura de flor

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: es una planta perenne de renovación anual y de tallos trepadores. Sus hojas son amplias (9.5 a 18 cm de largo y 11 a 21.5 de ancho), ovadas o pentagonales. Tiene de 3 a 5 zarcillos gruesos y ramificados. Sus flores son pequeñas y blancas y se distribuyen en racimos compuestos. El color del fruto fluctúa del verde oscuro a tonos más claros, e incluso llega al amarillo. Es carnosos y puede ser espinoso. (17)

Usos: con fin alimenticio, al aprovecharse toda la planta: los frutos son cocinados en diferentes platillos, los zarcillos son preparados para comer en ensaladas, y la raíz de se consume hervida.



APG - 0025

Bougambilea glabra

Familia Nyctoginaceae



Estructura de la inflorescencia y hojas

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: es una especie botánica de planta trepadora de la familia de las Nyctoginaceae; y es la más común de las especies para bonsái. Es nativa de Brasil. Tiene hojas verdes brillantes, ligeramente pilosas o glabras, y de brácteas color magenta, con hojas caducifolias (hojas caedizas). Es una planta perenne, trepadora, leñosa, que alcanza hasta 10 m de altura. Sus flores son muy pequeñas, blancas, en grupos con brácteas coloridas papilosas. Se dispone de variedades de sola o doble flor. (18)

Usos: con fines ornamental y medicinal, es utilizada como ornamental para en jardineras y así generar belleza al paisaje o bien por sus propiedades medicinales para el tratamiento de enfermedades respiratorias como la gripe y tos.



APG - 0026

Brachiaria mutica

Familia Poaceae



Estructura de tallo y forma de cultivo

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas.

Descripción: el pasto para es una gramínea originaria de África y es ampliamente utilizada en aquellas zonas de alta precipitación por su buena tolerancia a las condiciones de aguachinamiento.

Tallo: hueco de varios metros de largo con estolones rastreros que arraizan en los nudos.

Hoja: limbos de 10-15 mm de ancho, lampiños, vainas muy vellosas.

Flor: panojas terminales laxas, espiguillas bifloras, el tallo floral ascendente puede llegar a alcanzar 2.5 cm de altura sobre el que brota una corta panoja hasta 30 cm, numerosos, racimos erguidos algo distantes, lampiños. (18)

Usos: con fin forrajero, con la cual se alimenta el ganado equino y conejos con las hojas.



APG - 0027

Galinsoga parviflora

Familia Asteraceae



Estructura de tallo, hojas y flores

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: hierba mediana, generalmente de alrededor de 30-50 cm, con pequeñas cabezuelas de 5-6 mm en diámetro, con flores centrales (tubulares) amarillas y las de la periferia (liguladas) blancas, y casi siempre 5 (si son más o menos, se trata de ejemplares anormales). Hábito y forma de vida: planta anual, erecta o algo extendida, con frecuencia ramificado.

Tamaño: de 10 a 100 cm de alto. A veces hay ejemplares minúsculos de 2-3 cm, con una sola cabezuela.

Tallo: cilíndrico, un poco aplanado o anguloso, estriado

Hojas: opuestas, pecioladas a subsésiles, presenta pelos estrigosos en el haz y envés. (19)

Usos: es utilizada como forraje para la alimentación de gallinas, pavos al ser una planta domesticada crece y es cultivada en lugares con abundancia agua.



APG - O028

Brugmansia aurea

Familia Solanaceae



Estructura de hoja y flor

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: arbustos perennes que pueden medir 6 metros de altura en su hábitat natural y unos 3 metros en el jardín. Las hojas miden unos 20 cm, tienen forma ovalada y disposición alterna. Presentan flores colgantes con forma de trompeta, de unos 25 cm de longitud pueden ser de color amarillo dorado o blanco. Florecen desde la primavera hasta el otoño haciéndolo más intensamente en esta última estación. proceden de México, Centro y Sudamérica. (20)

Usos: es utilizada como planta con doble propósito al ser usada como ornamental generando embellecer el paisaje o bien para el tratamiento de algunas inflamaciones causadas por golpes.



APG - 0029

Eriobotrya japonica **Familia Rosaceae**



Estructura de inflorescencia

Ecología. Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: árbol perennifolio de hasta diez metros de altura, (usualmente 6-8 m). Las hojas, de 10 a 30 cm de longitud por 5-10 cm de anchura, simples, alternas, cortamente pecioladas y con márgenes aserrados. Florece en otoño o a comienzos del invierno, y los frutos maduran a finales del invierno o a principios de la primavera. Fruto como piriforme, elipsoide oblongo a subgloboso, 3-6 x 1,5-5 cm, epicarpio piloso o glabro cuando maduro de color amarillo o anaranjado, a veces rojizo; pulpa succulenta de sabor dulce, ácido o subácido, blanca, amarilla o anaranjada; pedicelo fructífero 3-8 mm long., inicialmente tomentoso, luego glabro, con semillas en número variable (de 1 a 5). (21)

Usos: es utilizado con fin alimenticio siendo los frutos los aprovechables para el consumo durante la temporada.



APG - O030

Helecho *Tillandsia spp* **Familia Bromeliaceae**



Estructura de fronda en crecimiento

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción de género: La especies de Tillandsia son epifitas. Generalmente, éstas especies crecen sobre otras plantas, sin ser parásitos, generalmente en árboles. Hay otras especies que son litófitas (sobre rocas, techos, líneas de teléfono, etc.). Pocas especies crecen directamente en la tierra.

Tillandsias Verdes: Estás requieren un clima templado-lluvioso y crecen por lo general en la sombra, ya sea en la tierra o sobre árboles . Las variedades verdes carecen de tricomas. (4)

Usos: es utilizado con fin ornamental en el que destaca como adorno de interior o bien para embellecer el paisaje



APG - O031

Inga vera subps spuria

Familia Fabaceae



Estructura floral en inflorescencia

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Árbol perennifolio o caducifolio, de 5 a 12 m (hasta 20 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 30 cm (en ocasiones hasta 1 m). Copa / Hojas. Copa aplanada, amplia, muy extendida con follaje ralo. Hojas alternas, pinnadas y vellosas, de 18 a 30 cm de largo, arregladas en 2 hileras divergentes, raquis alado, margen liso, con ambas superficies ligeramente vellosas. Tronco / Ramas. Tronco recto. Ramas largas. Corteza. Externa de color pardo, más o menos lisa con algunos surcos finos; interna de color rosado a castaño y ligeramente amarga. Flor(es). Flores blancas en racimos laterales (espigas) solos o en pares y en la axila de la hoja, compuestos de varias flores grandes, blancuzcas, con estambres largos en forma de hilos. Las flores se tornan amarillo verdosas a las pocas horas de abrir. Fruto(s). Vainas peludas ligeramente curvas y de color castaño, de 10 a 15 cm de largo y de 1.3 a 1.5 cm de diámetro, casi cilíndricas, cuadrangulares y con 2 estrías anchas longitudinales, contienen una pulpa blanca, con pocas semillas y no se abren al madurar. (23)

Usos: es utilizado como especie forestal maderable ya que se obtiene madera para la elaboración de casas y leña así como también alimenticio siendo los frutos comestibles en la temporada



APG - 0032

Prosthechea radiata

Familia Orchideaceae



Estructura de fruto en capsula



Estructura de flor

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: es una orquídea epífita de América Central. en general, son una de las especies más fáciles de orquídeas para crecer .

Floración. Las flores son de aproximadamente 4 cm de diámetro , de color crema, sépalos y pétalos ovados, carnosos, labio redondeado, con forma de concha , blanco con líneas radiales púrpuras brillantes . Las flores son muy fragantes.(26)

Usos: es utilizada con el fin ornamental para ambientar interiores de hogar al ser domesticada además que forma parte de la belleza del paisaje en la parcela.



APG - O033

Catopsis sessiliflora

Familia Bromeliaceae



Estructura de roseta

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es una de las especies más comunes en los bosques de bajura, donde fácilmente coloniza árboles en sucesión secundaria, potreros, frutales y charrales. Epífitas. Hojas de 7 a 21.5 (y hasta 23.5) por 0.5 a 4 cm, membranáceas. Vainas ligeramente más anchas que la lámina. Láminas de acintadas a linear-lanceoladas, de redondeadas a agudas, apiculadas, de márgenes hialinos. Escapo erecto o recurvado, más largo que las hojas. Brácteas más cortas que los entrenudos. Inflorescencia estaminada, unipinnada, de pistilada simple a raramente unipinnada, de 14 a 58 cm. (18)

Usos: es utilizada con fin ornamental siendo domesticada para ser cultivada en maceteros además que en la parcela forma parte de la belleza del paisaje



APG - O034

Bidens pilosa

Familia Asteraceae



Estructura de inflorescencia y hojas

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Planta anual, comúnmente ramificada desde la base, con o sin pelos.

Tamaño. Hasta de 1 (1.8) m de alto.

Tallo. Cuadrangular, ramificado, con pocos pelos o sin ellos.

Hojas. Peciolos de hasta 8 cm de largo; lámina de hasta 13.5 cm de largo y 11 cm de ancho, partida en 3 a 5 (7) foliolos simples, ovados a lanceolados, agudos a acuminados en el ápice, toscamente aserrados, con pelos esparcidos en ambas caras.

Inflorescencia. Varias cabezuelas agrupadas en cimas corimbosas en las porciones terminales de las ramas. Frutos y semillas. Aquenios de 5 a 18 mm de largo, los interiores lineares y más largos, los exteriores mas o menos comprimidos dorso-ventralmente y más cortos, negruzcos a cafés, vilano por lo común de 3 aristas amarillas, de 1 a 3 mm de largo. (19)

Usos: es utilizada para fin forrajera al formar parte de la alimentación de ganado equino, gallinas y conejos.



APG - 0035

Guadua angustifolia

Familia Poaceae



Planta en crecimiento y estructura de hojas

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. es una especie botánica de la subfamilia de las gramíneas Bambusoideae.

Planta rizomatosa, perenne, algo trepadora, erecta en la base. Cañas de 6-20 m de altura.

Láminas foliares linear-lanceoladas, desiguales en tamaño, Crece 15 a 20 m en 120 días; su diámetro máximo 2 dm, se aprovecha entre 4 a 5 años de plantado; su altitud ideal es entre los 400 y 1200 msnm; en suelos areno-limosos, arcillosos, profundos; y la T° entre 18 y 28 C°, con una precipitación superior a 1.200 mm y una humedad relativa de al menos 80 %. (23)

Usos: es utilizada como especie maderable al ser utilizada para la elaboración de muebles o bien madera para la construcción de casas



APG - 0036

Morfo especie

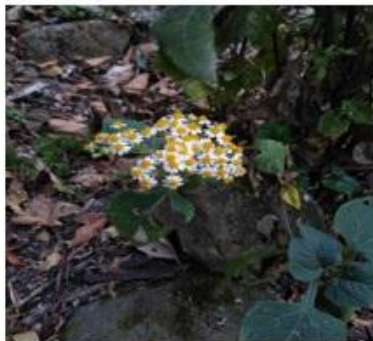
Acahual



Planta en crecimiento

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. es una planta herbácea de hasta 1 metro de altura, tallo suculento de color verde, hojas de casi 30 cm de ancho nerviaciones marcadas y bordes aserrados. Inflorescencia de color blanca de 30 cm florece en los meses de mayo – julio. Forma de reproducción sexual y asexual por medio de esquejes.



Estructura floral

Usos: es utilizada con fin forrajero al formar parte de la alimentación de conejos siendo las hojas las aprovechables.



APG - 0037

Solanum betaceum

Familia Solanaceae



Estructura de hoja



Estructura de flor

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Tiene hojas alternas, enteras, en los extremos de las ramas, con peciolo robusto de 4 a 8 cm de longitud. Las hojas jóvenes tienen una fina pubescencia en ambas caras. La nerviación es marcada y sobresaliente. Las flores son pequeñas, de 1,3 a 1,5 cm de diámetro, de color blanco-rosáceo, dispuestas en pequeños racimos terminales. Tienen 5 pétalos y 5 estambres amarillos. Florece en mayo-junio. El fruto es una baya ovoide de 4 a 8 cm x 3 a 5 cm, con un largo pedúnculo en el que persiste el cáliz de la flor. La piel es lisa, de color rojo o anaranjado en la madurez, con estrías de color más claro. La pulpa es jugosa, algo ácida, de color naranja, a roja, con numerosas semillas. Los frutos son comestibles, pudiendo comerse crudos directamente o en ensaladas o preferiblemente se cocinan para preparar jugos, dulces y postres. Proporcionan hierro, potasio, magnesio, fósforo y vitaminas A, C y E. (18)

Usos: es utilizada como una especie comestible siendo sus frutos los que son incluidos en la temporada de cosecha



APG - 0038

Aridsia compressa

Familia Myrsinaceae



Estructura de fruto maduro

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Alcanza un tamaño de hasta 10 m de alto; ramitas y yemas terminales furfuráceo, a veces glabrescentes. Hojas elípticas, oblongas o ampliamente lanceoladas, 6–20.6 cm de largo y 3–9 cm de ancho, acuminadas en el ápice, atenuadas y revolutas en la base y decurrentes sobre el pecíolo, márgenes enteros o sub enteros, haz tempranamente glabra, envés furfuráceo-lepidoto, glabrescente, con marcas obvias café-lineadas y punteadas, cartáceas; pecíolos hasta 1 cm de largo, marginados. Inflorescencias terminales, N-pinnatipaniculadas, furfuráceo-lepidotas hacia la base, flores corimbosas. Frutos redondeados, 6–8 mm de diámetro cuando secos, pelúcido-punteados. (18)

Usos: es utilizada con fin alimenticio siendo los frutos para la elaboración de agua de sabor, vino, atole o postres como gelatinas y pueden ser conservados en forma deshidratada.



APG - 0039

Verbesina persicifolia

Familia Astaraceae



Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es una planta a la cual se le atribuyen varias propiedades, entre ellas la disminución de niveles de glucosa, bactericida y ansiolítica.

MÉXICO – nativa

Tiene un tamaño de casi dos metros en forma de arbusto hojas aserradas y con inflorescencia de color amarillo con flores en forma de cabezuela.

Se reproduce de manera sexual. (24)

Estructura desarrollo de inflorescencia

Usos: es utilizada para como planta medicinal para el tratamiento de infecciones cutáneas haciendo infusiones con agua caliente para hacer lavados de la zona infectada, así también para el tratamiento de la gastritis tomando en forma de té



APG - O040

Tillandsia heterophylla

Familia Bromeliaceae



Estructura de hojas con inflorescencia

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es una especie de planta epífita dentro del género *Tillandsia*, perteneciente a la familia de las bromeliáceas, alcanzan un tamaño de 50-100 cm en flor, acaules. Hojas de 39-50 cm; vainas de 6.5-9 cm de ancho, pardas, frecuentemente pajizas en el envés, moderadamente lepidotas con escamas pardas centralmente; láminas 4-5 cm de ancho, esparcidamente lepidotas con escamas pardas centralmente en el envés, glabras a ampliamente esparcido lepidotas en el haz, liguladas, agudas a acuminadas. Escapo de 50-61 cm; brácteas inferiores sub foliáceas, las superiores reducidas, imbricadas. Inflorescencia 1-pinnado compuesta, raramente simple, erecta; brácteas primarias más cortas que las espigas; espigas 11-45 cm, erectas a ascendentes, con 7-19 flores. (18)

Usos: es utilizada como especie con fin ornamental para la decoración de hogares en el interior o jardines además que forma parte de la belleza del paisaje



APG - 0041

Pimienta dioica **Familia Myrtaceae**



Estructura de hoja y corteza de tallo

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Árbol perennifolio de 6 a 10 m (hasta 30 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de 20 a 50 cm. Copa / Hojas. Copa redondeada o irregular, densa. Hojas simples, opuestas, decusadas; lámina de 4 a 16 cm de largo por 2 a 6 cm de ancho, elíptica, margen entero; haz oscuro, brillante, glabro, envés pálido, con numerosos puntos glandulosos. Al estrujarlas emanan un olor a pimienta. Tronco / Ramas. Tronco derecho, ligeramente acanalado. Ramas ascendentes. Corteza. Externa lisa desprendiéndose en escamas muy delgadas y alargadas. Flor(es). En panículas axilares de 6 a 12 cm de largo, con las ramas cimosas, finamente pubescentes; pedicelos de 1 a 5 mm o flores sésiles. Fruto(s) bayas negras de 10 por 5 mm, aplanadas en el ápice, verrucosas, con el cáliz persistente. (25)

Usos: es utilizada como planta con fin alimenticio usando los frutos secos y las hojas para condimentar diferentes platillos



APG - O042

Capsicum annum, var, Glabriusculum

Familia Solanaceae



Planta después del proceso de producción



Frutos maduros de color rojo

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción: Hierba o arbusto.
Tamaño. De hasta 4 m de alto, aunque generalmente mucho más pequeño.
Tallo. Erecto o trepador, ramificado.
Hojas. Solitarias o en pares en cada nudo, alternas, ovadas, de hasta 10 cm de largo aunque generalmente más cortas, con pelillos.
Inflorescencia. Las flores solitarias, raramente en pares, en las axilas de las hojas. Los pedicelos más largos que las flores, curvados hacia el ápice.
Flores. El cáliz acampanado y terminado en 5 dientes; la corola blanca o verdosa, a veces amarillenta o violeta, de 5 pétalos algo triangulares, unidos en la base formando un tubo corto y acampanado; estambres 5 de anteras grandes, generalmente azuladas y levemente unidas entre sí. (26)

Usos: es utilizada como planta con fines alimenticios usando los frutos en la preparación de salsas y otros platillos picantes.



APG - 0043

Ipomea batatas



Estructura de hojas

Familia Convolvulaceae

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Se trata de la especie silvestre del camote o batata o papa dulce, una fuente de carbohidratos importante de los trópicos. Enredadera perenne.

Raíz. Tuberosa y comestible.

Tallo. Algo succulento pero algunas veces delgado y herbáceo, glabro o pubescente, ramificado.

Hojas. De cordadas a ovadas, enteras, dentadas o profundamente lobadas, de 5 a 10 cm de largo, glabras o raramente pubescentes, ápice agudo a acuminado, mucronado.

Inflorescencia. Una cima (monocasios o dicasios) de pocas flores hasta 25.

La forma domesticada es una planta comestible importante de los trópicos. Tiene la ventaja de madurar dentro de poco tiempo (algunos meses). También se cultiva como cobertura y ornamental. son una buena fuente de carotenos (pro-vitamina A). (27)

Usos: es utilizada para fines comestibles siendo la raíz que se prepara con azúcar para ser comida como postre



APG - 0044

Tillandsia usneoides

Familia Bromeliaceae



Estructura del tallo

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. El heno es una de las más conocidas de México, incluso de la población urbana, por su uso en la decoración de los nacimientos navideños. Es una planta común en sitios húmedos, tanto de regiones templadas como tropicales. Puede a veces interferir con la producción de árboles, p.ej. frutales, y con la infraestructura. Hierba perenne, grisácea, que crece sobre las ramas de los árboles (epífita) y ocasionalmente sobre cables de teléfonos, cercas, etc.

Tamaño. Los tallos de hasta 8 m de largo.

Tallo. Colgante en forma de hebras muy delgadas (menos de 1 mm de grosor), ramificados. Los entrenudos de hasta 6 cm de largo. (28)

Usos: es utilizado como planta ornamental para adornar principalmente en fiestas decembrinas así también es comercializada en el mercado local



APG - O045

Citrus aurantifolia

Familia Rutaceae



Estructura de flor

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es una especie arbórea de la familia de las rutáceas, es un árbol frutal perteneciente al género *Citrus*. Árbol perenne muy parecido al naranjo, de unos 6 m de altura, y tronco habitualmente torcido, se ramifica densamente desde muy abajo. Las ramas poseen espinas cortas y duras que surgen de las axilas, con hojas perennes aovadas de entre 2,5 a 9 cm de color verde semejantes a las del naranjo, de ahí su nombre latino *aurantifolia*. Las flores (fragantes como todas las del género), de unos 2,5 cm, son de color blanco amarillento, con una fina línea púrpura en los bordes, con la corola de cinco pétalos. El fruto es una baya de color amarillo ovoide esférica, con cáscara de color amarillo y pulpa jugosa y ácida. (29)

Usos: es utilizada con el fin alimenticio usando los frutos para la preparación de aguas y las hojas para la preparación de té



APG - 0046

***Celosia argentea var cristata* Familia Amarantaceae**

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia Amaranthaceae. Es una planta de origen tropical que es conocida por sus colores muy brillantes

Su flor es ancha y puede ser de varios colores: rojo, violeta, amarillo o blanco, siendo su floración siempre en otoño.

Actualmente la planta se cultiva en diferentes lugares del mundo y se considera de origen asiático y de regiones tropicales. También se le reconoce como mano de león, celosía o cresta de gallo. e hace presente en tumbas y ofrendas mexicanas para honrar a quienes se han ido. (30)

Usos: es utilizado como especie ornamental principalmente para la realización de coronas y arreglos florales en el día de muertos.



APG - 0047

Ruta graveolens

Familia Rutaceae



Estructura de hojas

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Se suele cultivar como planta ornamental de jardín, en especial por sus hojas azuladas y por su tolerancia a suelos secos y al calor. También se cultiva como hierba medicinal y condimento. Alcanza alturas de entre 70 a 100 cm. Las hojas semi-perennes, de color verde glauco, son alternas compuestas por varios segmentos de los cuales los laterales son alargados y el terminal ovalado o blanquecino, de consistencia algo carnosa. Las flores, forman ramilletes y tienen entre cuatro y cinco pétalos, siendo de un color amarillo vivo. El fruto es una especie de cápsula con cinco lóbulos. La planta entera tiene un aroma característico difícil de confundir con otros.(18)

Usos: es utilizada como una planta con fin medicinal para el tratamiento de infecciones en la piel como granos haciendo un preparado de las hojas con alcohol.



APG - 0048

Plectranthas amboinicus

Familia Lamaceae

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Planta arbustiva que puede alcanzar hasta 1 m de altura. Sus hojas son pecioladas con láminas suborbiculares, romboides, reniformes, tiernas y carnudas, cuyo sabor y aroma se parecen al del orégano. La inflorescencia es terminal midiendo entre 10-20 cm y con flores de color azul pálido, lila o rosado.

Crece fácilmente en un medio bien drenado, en posición de semi sombra. Es sensible a las heladas y crece bien en lugares subtropicales y tropicales, pero soportará bien climas más fríos si crece en interiores.

Las hojas son de sabor fuerte y se añade a rellenos de carne y aves de corral. Finamente picadas, también pueden ser utilizados para dar sabor a platos de carne, en especial, cordero y derivados de la actividad cinegética.

Las hojas también han tenido muchos usos medicinales tradicionales, siendo empleadas para tratar la tos, el dolor de garganta y la congestión nasal. En Indonesia es utilizado en la sopa para estimular la lactancia después del parto. (18)

Usos: es utilizada como especie con fin alimenticio para la condimentación de diferentes platillos



APG - 0049

Tithonia tubiformis

Familia Astaraceae



Estructura de hojas

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Esta planta robusta y atractiva, muy parecida al girasol, puede dominar paisajes enteros al principio de otoño. De hasta 4 m de alto.

Tallo. Cilíndrico, finamente estriado, veloso-hirsuto en toda su extensión aunque el indumento es más denso en los tallos jóvenes y en los pedúnculos de las cabezuelas, de tal modo que se ven blanquecinos, cuando no es así, son rojizos o verdosos, más o menos ramificado.

Hojas. Alternas con pecíolos de 1.5 a 11 cm de largo, láminas ovadas a triangular-ovadas (las superiores a menudo lanceoladas), hasta de 15 cm de largo y 17 cm de ancho, ápice acuminado, margen crenado-aserrado, base a menudo truncada o subcordada, pero decurrente sobre el pecíolo, hispido-pilosas y verdes oscuras en el haz, mucho más densamente pubescentes y más pálidas en el envés, sobre todo en la juventud. (2)

Usos: es utilizada como especie ornamental para realizar arreglos florales o bien para ambientar el exterior de las casas en jardines



APG - O050

Platanus mexicana

Familia Platanacea



Estructura de hojas y corteza del tallo

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Árbol caducifolio o perennifolio, de 15 a 25 m (hasta 40 m) de altura con diámetro a la altura del pecho de 80 a 100 cm (hasta 1.5 m). Copa / Hojas. Hojas peltadas; ovado-acuminada y entera, generalmente 3-lobada; lámina de 9 a 20 cm de largo, 8 a 20 cm de ancho, haz y envés tomentosos. Follaje aromático. Sombra medianamente densa. En otoño las hojas toman un color amarillo y anaranjado Tronco / Ramas. Tronco masivo con ramificación irregular. Ramas jóvenes densamente cubiertas por tricomas lanosos distribuidos en pequeñas agrupaciones (flocosas). Ramas inferiores extendidas. Corteza. Externa con exfoliación en placas formando áreas blancas. Flor(es). Inflorescencias en forma de cabezuelas generalmente unisexuales, masculinas flexuosas, de 3 a 7 cm de largo, femeninas apicales, 12 a 30 cm de largo con 2 a 5 hojas por inflorescencia. Flores femeninas numerosas, perianto no visible, diminuto. Fruto(s). Frutos de 5 mm de largo, con el estilo persistente, lineares pero agrandados y tomentosos o glabrescentes en el ápice; cabezuelas maduras de 2 a 2.5 cm de diámetro llegando a desintegrarse, el receptáculo persistente, leñoso, globoso, de 7 mm de diámetro. Semilla(s). No disponible. Raíz. No disponible. Sexualidad. Monoica, dioica.(32)

Usos: es utilizada como especie maderable para la elaboración de muebles o bien la construcción de casas



APG - 0051

Pennisetum purpureum

Familia Poaceae



Inflorescencia en forma de espiga

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Hierba perenne, robusta
Tamaño. De 2 a 4 m de alto.

Hojas. Alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la inferior llamada vaina que envuelve al tallo, presenta pelos erectos que tienen su base engrosada, y la parte superior de la hoja llamada lámina que es muy larga, angosta, plana, con pelos sedosos; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se presenta una pequeña prolongación membranácea de color café, llamada lígula que termina en largos pelos.

Inflorescencia. En forma de espiga densa, de hasta 25 cm, amarilla o a veces púrpura, compuesta de numerosas espiguillas.

Espiguillas/Flores: Espiguillas solitarias o en grupitos de 2 a 3 rodeadas por numerosas cerdas largas que se unen en la base; las cerdas (o algunas de ellas) y el eje de la inflorescencia, presentan largos pelos. Las flores son muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas.(32)

Usos: es utilizada con fin forrajero formando parte de la dieta del ganado equino



APG - O052

Phaseolus vulgaris

Familia Fabaceae



Estructura de fruto en forma de vaina

Usos: es utilizada con fin alimenticio formando parte de la dieta en diferentes platillos

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Hierba de vida corta, enredada en forma de espiral en algún soporte, o erecta en forma de arbusto, con algunos pelillos.

Tamaño. De hasta 40 cm de alto los tipos arbustivos y de hasta 3 m de largo las enredaderas.

Hojas. En la base de las hojas sobre el tallo se presenta un par de hojillas (llamadas estípulas), estriadas; las hojas son alternas, pecioladas, compuestas con 3 hojitas (llamadas folíolos) ovadas a rómbicas. Inflorescencia. Pocas flores dispuestas sobre pedúnculos más cortos que las hojas, ubicados en las axilas de las hojas; las flores acompañadas por brácteas estriadas.

Flores. El cáliz es un tubo campanulado que hacia el ápice se divide en 5 lóbulos, 2 de los cuales se encuentran parcialmente unidos; la corola rosa-púrpura a casi blanca, de 5 pétalos desiguales, el más externo es el más ancho y vistoso, llamado estandarte, en seguida se ubica un par de pétalos laterales similares entre sí, llamados alas y por último los dos más internos, también similares entre sí y generalmente fusionados forman la quilla que presenta el ápice largo y torcido en espiral y que envuelve a los estambres y al ovario; estambres 10, los filamentos de 9 de ellos están unidos y 1 libre; ovario angosto, con 1 estilo largo y delgado, con pelos hacia el ápice, terminado en un estigma pequeño. Frutos y semillas. Legumbres lineares, de hasta 20 cm de largo, a veces cubiertos de pelillos; semillas globosas, variables. (33)



APG - 0053

Oecopetalum mexicanum

Familia Icaciaceae



Estructura de inflorescencia axilares

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es un árbol o arbusto de dos a 25 metros de altura, de hojas simples de 15 a 25 cm de largo y entre siete y 10 de ancho, con forma elíptico-lanceolada. La flor es blanca, de ocho mm de largo; el fruto es globoso, verde y café al madurar, mide de dos a tres centímetros de largo por uno o dos de ancho.¹ La semilla se caracteriza por su sabor amargo y color café y mide de siete a nueve milímetros de largo. Según Carballo,² ésta tiene un alto contenido en grasas y proteínas

El fruto se colecta del suelo, seleccionando el de color café claro, después se deja secar a la sombra, y de esta manera se puede conservar hasta por un año. Los árboles comienzan a fructificar hasta los tres años, siendo su único depredador o plaga los cotorros. (34)

Usos: es utilizada con fin alimenticio usando los frutos como aperitivos una vez que hayan sido tostados además que en la parcela funciona como cortina rompe vientos.



APG - O054

***Coffea arabica* var *Bourbon* Familia Rubiaceae**



Estructura de flor axilar

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es un arbusto de la familia de las rubiáceas nativo de Etiopía y/o Yemen; es la principal especie cultivada para la producción de café (obtenido a partir de las semillas tostadas), y la de mayor antigüedad en agricultura, datándose su uso a finales del I milenio en la península arábiga.

Alcanza entre 9 y 12 metros de altura en estado silvestre, con hojas opuestas y simples, ovales u oblongas, de color verde oscuro, borde ondulado, base obtusa y ápice acuminado. Las inflorescencias son axilares. Produce una drupa carnosa y ovoide de color rojo brillante que contiene dos semillas. Los frutos de *C. arabica* contienen menos cafeína que otras especies cultivadas comercialmente. (35)

Usos: es utilizada con fin alimenticio siendo sus frutos procesados para la preparación de bebida café además que es comercializada en el mercado local por cooperativas comunitarias



APG - O055

Citrus spp

Familia Rutaceae



Estructura de fruto

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. El género Citrus, cuyo término común es cítrico, designa las especies de grandes arbustos o arbolillos perennes (entre 5 y 15 m) de la familia de las rutáceas cuyos frutos o frutas poseen un alto contenido en vitamina C y ácido cítrico, el cual les proporciona ese sabor ácido tan característico. Oriundo del Asia tropical y subtropical (con énfasis en la provincia de Yunnan, China,²³⁴; y, en los Himalayas⁵), este género contiene tres especies y numerosos híbridos cultivados, inclusive las frutas más ampliamente comercializadas, como el limón, la naranja, la lima, el pomelo (también llamado toronja) y la mandarina, con diversas variedades que dependen de la región en la que se cultive cada una de ellas. (36)

Usos: es utilizada con fin alimenticio usando la pulpa para la preparación de agua así también para el uso de porta injertos



APG - 0056

Musa orinoco

Familia Musaceae



Estructura de fruto

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Nativo de Veracruz "Plátano cuadrado" bananero. variedad de banano de hasta 7 metros de altura. Fácil de cultivar en climas cálidos y tropicales. Produce grandes pencas de frutos, la planta muere después de dar frutos. Pero nuevo retoños crecerán desde la base. El banano no es un árbol, sino una megafobia, una hierba perenne de gran tamaño. Como las demás especies de Musa, carece de verdadero tronco. En su lugar, posee vainas foliares que se desarrollan formando estructuras llamadas pseudotallos, similares a fustes verticales de hasta 30 cm de diámetro basal que no son leñosos, y alcanzan los 7 m de altura. (37)

Usos: es utilizada con fin alimenticio usando los frutos maduros para la preparación de postres



APG - O057

Musa paradisiaca

Familia Musaceae



Estructura de fruto

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. El banano no es un árbol, sino una megafobia, una hierba perenne de gran tamaño. Como las demás especies de *Musa*, carece de verdadero tronco. En su lugar, posee vainas foliares que se desarrollan formando estructuras llamadas pseudotallos, similares a fustes verticales de hasta 30 cm de diámetro basal que no son leñosos, y alcanzan los 7 m de altura. (38)

Usos: es utilizada con fin alimenticio usando sus frutos maduros para la preparación de malteadas además de ser comercializada en el mercado local.



APG - 0058

Citrus sinensis var brasiliensis

Familia Rutaceae



Estructura de árbol

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es un árbol de porte mediano - aunque en óptimas condiciones de cultivo llega hasta los 13 m de altura-, perenne, de copa grande, redonda o piramidal, con hojas ovales de entre 7 a 10 cm de margen entero y frecuentemente estipuladas y ramas en ocasiones con grandes espinas (más de 10 cm). Sus flores blancas, llamadas azahar, nacen aisladas o en racimos y son sumamente fragantes. Su fruto es la naranja dulce. Caracterizadas por un fruto grande y sin semillas con madurez precoz, con ombligo (navel en inglés, de donde procede el nombre del grupo) en la zona opuesta al pedúnculo. No es recomendable para elaborar zumos. (39)

Usos: es utilizado con fin alimenticio usando los frutos en punto medio de madures para la preparación de aperitivos



APG - 0059

Tradescantia zebrina

Familia Commelinaceae



Estructura de tallo y hojas

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Tiene atractivas hojas purpúreo verdosas, las más nuevas y superiores púrpuras, y las más viejas e inferiores verdes con dos tiras plateadas, las hojas más viejas muestran un uniforme magenta profundo.

Con tallos decumbentes o rastreros, enraizando en los nudos. Hojas 2.5-10 x 1.5-3.5 cm, ovado-oblongas a anchamente ovadas, agudas, redondeadas en la base, algo carnosas, verdes y/o purpúreas en el haz, frecuentemente con rayas plateadas, generalmente purpúreas en el envés. Inflorescencias solitarias, terminales u opuestas a las hojas; pedúnculos 1.5-11 cm; brácteas 2, desiguales, la externa 1.5-6 cm, la interna 0.8-3 cm, generalmente glabras excepto por una conspicua banda de tricomas en la vaina. (18)

Usos: es utilizada con fin ornamental para la creación de jardineras



APG - 0060

Citrus aurantium

Familia Rutaceae



Estructura de fruto en color naranja

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es un árbol perennifolio que alcanza una altura de 7-8 m, espinas axilares y agudas. Hojas de 50-115 x 30-55 mm, elípticas, color verde oscuro brillante y olorosas, con pecíolo alado, alas obovadas. Flores bisexuales, en cimas axilares, blancas y muy fragantes (azahar). 3 Pétalos carnosos y glandulares. Estambres 20-24. Fruto globoso, de 7 x 7,5 cm, aplanados en la base y el ápice; Cáscara cuando está madura, glandular y áspera. Eje hueco. Pulpa amargo-ácida. (46)

Usos: es utilizada con fin alimenticio usando los frutos para la preparación de algunos platillos por su nivel de acidez, también para el uso de porta injertos de otros cítricos y algunos usos medicinales un baños calientes para las mujeres después del parto



APG - O061

Malvastrum caromendelianum

Familia Malvaceae



Estructura de tallo y flor

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Planta herbácea o algo leñosa en la base, erecta.

Tamaño. De hasta 1 m.

Tallo. Erecto, simple o ramificado, con pelos estrellados, fibrosa y difícil de romper.

Hojas. Alternas, ovadas o lanceoladas, de 2 a 8 cm de largo, dentadas, puntiagudas o romas en el ápice.

Inflorescencia. Flores solitarias en las axilas de las hojas, sobre pedúnculos cortos; cálculo con 3 bractéolas lineares o angostamente espatuladas, divisiones puntiagudas; corola de 5 pétalos amarillos o anaranjados, e el cáliz.

Flores. Cáliz de 6 a 7 mm de largo, con 5 más larga que el cáliz (de 7 a 9 mm de largo); estambres numerosos, fusionados.

Frutos y semillas. El fruto es aplanado, de 6 a 7 mm de diámetro, rodeado por el cáliz persistente, en la madurez se fragmenta en 10 a 12 frutitos parciales (los mericarpios) con una sola semilla, esta no tiene pelos.

(40)

Usos: es utilizado con fin ornamental al ser una planta domesticada también se utiliza para la fabricación de escobas dada dureza del tallo



APG - 0062

Hibiscus rosa - sinensis

Familia Malvaceae



Estructura de hoja con brote apical

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Esta especie forma un arbusto o pequeño árbol de entre 2,5 a 5 m de altura. Las hojas, de color verde brillante, son pecioladas, anchas, entre ovadas a lanceoladas con bordes dentados irregularmente.

Las flores son grandes, con cinco pétalos - en las variedades sencillas- de 6 a 12 cm de largo. Los estambres disponen en forma columnar sobresaliendo de la corola. Existen numerosos cultivares, variedades e híbridos, con una amplia gama de colores desde el blanco puro, amarillo, naranja, rojo, escarlata y tintes rosados, con flores simples o dobles (es decir, con el doble de pétalos). (40)

Usos: es utilizada con fin ornamental reproduciéndose por esquejes o injertos para decorar jardineras



APG - O063

Selerocarpus uniserialis

Familia Astaraceae



Estructura de inflorescencia y hojas

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Planta herbácea anual, erecta. Tamaño. Hasta 2 m de alto.

Tallo. Con ramas largas, ascendentes, con pelillos casi erectos.

Hojas Las inferiores opuestas y las superiores alternas, pecioladas, ovadas a triangulares, algo ásperas al tacto, ápice agudo, margen dentado, angostada hacia la base.

Inflorescencia. Cabezuelas solitarias sobre los pedúnculos, ubicadas en los extremos de las ramas o en los nudos, a veces opuestas a las hojas. (2)

Usos: es utilizada con fin forrajero formando parte de la dieta de ganado equino



APG - 0064

Citrus limetta

Familia Rutaceae



Estructura de hojas y fruto en crecimiento

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Es un árbol frutal del género Citrus, que forma parte de la familia de las rutáceas. Se trata de un árbol de porte mediano -aunque en óptimas condiciones de cultivo llega hasta los 13 m de altura-, perenne, de copa grande, redonda o piramidal, con hojas ovales de entre 7 a 10 cm de margen entero y frecuentemente estipuladas y ramas en ocasiones con grandes espinas (más de 10 cm). Sus flores blancas, llamadas azahar, nacen aisladas o en racimos y son sumamente fragantes. Su fruto es la naranja dulce. El naranjo es un árbol de tamaño mediano, de tres a cinco metros de altura, con copa redondeada y ramas regulares. Un solo tronco, derecho y cilíndrico, verdoso primero y gris después. Las ramas aparecen a un metro, poco más o menos, del suelo. Las hojas son perennes, medianas y alargadas, con base redondeada y terminadas en punta. Las flores aparecen en las axilas de las hojas, solitarias o en racimos. (46)

Usos: es utilizada con fin alimenticio usando sus frutos maduros en temporada de cosecha septiembre – noviembre



APG - 0065

Barkeleyanthus salicifolia

Familia Astaraceae



Estructura de hojas con tallo

Ecología: Agroecosistema tradicional cafetalero de Plan de las Hayas

Descripción. Florece en la temporada seca (enero a abril), distinguiéndose por sus llamativas flores amarillas y el en ocasiones fétido olor de las mismas.

Es un arbusto leñoso, perenne, muy ramificado casi desde la base, de 1-2 m de altura; algunos ejemplares arborescentes alcanzan los 4 m. Hojas angostas, lanceoladas, alternas, débilmente pecioladas. En cimas o panículas (densas en racimos axilares y terminales). Los involucros son hemisféricos o campanulados, 5-8 mm de diámetro. La corola es amarilla. Tiene un número de cromosomas de $x = 30$. El fruto mide menos de 2 mm y es una cipsela claviforme seca con un vilano de cerdas blancas, que ayuda a su dispersión aérea.

Usos: es utilizada con fin medicinal al ser usada para el tratamiento de infecciones cutáneas como granos por medio de infusiones

Bibliografía

- 1- Nee, M. 1983. Casuarinaceae. En: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 27. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- 2- Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- 3- MONACO NATURE ENCYCLOPEDIA, DISCOVER THE BIODIVERSITY, Pietro Puccio, Aracaceae
- 4- Tillandsia sp. Gallitos Bromeliaceae, Ficha / 53 / UE, DESCA programa de desarrollo sostenible en centro america. Guatemala
- 5- Manual de encinos michoacanos. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/603/conspersa.pdf>
- 6- Mandarina Dancy: una nueva alternativa para la citricultura del piedemonte llanero de Colombia Corpoica, vol. 16, núm. 1, 2015. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica
- 7- «Impatiens». Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Consultado el 10 de marzo de 2019
- 8- Sánchez-Sánchez, Hermilo, González-Hernández, Víctor A., Cruz-Pérez, Ana B., Pérez-Grajales, Mario, Gutiérrez-Espinosa, María A., Gardea-Béjar, Alfonso A., & Gómez-Lim, Miguel A.. (2010). Herencia de capsaicinoides en chile manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.). *Agrociencia*, 44(6), 655-665. Recuperado en 16 de abril de 2019,
- 9- Nee, M., 1986. Solanaceae I (III). En: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 49. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México
- 10- Montemayor, Carlos et al. (2007): Diccionario del náhuatl en el español de México, UNAM-GDF, México, p. 122.
- 11 Villarreal, J. A. 2003. Compositae. Tribu Tageteae. En: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 113. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- 12- «Epidendrum». Tropicos.org. Jardín Botánico de Misuri. Consultado el 5 de marzo 2019
- 13- Bautista-San Juan, Adriana; Cibrián-Tovar, Juan; Salomé-Abarca, Luis F.; Soto-Hernández, R. Marcos; De la Cruz-De la Cruz, Emigdio COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AROMA DE TALLOS Y FRUTOS DE *Rhipsalis baccifera* (J. Miller) Stearn Revista Fitotecnica Mexicana, vol. 40, núm. 1, 2017, pp. 45-54 Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo, México
- 14- *Inga vera* Willd. (1806). — MIMOSACEAE — Publicado en: *Species Plantarum*. Editio quarta 4(2): 1010-1011. 1806.

- 15- Martínez, E. 1991. Aprovechamiento y Comercialización de la Plama Camedor (*Chamaedorea* ssp) en la Región de la Fraylesca del Estado de Chiapas. Tesis profesional (Ing. Agr. Esp. en Bosques). Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- 16- Soler, Juan (2006). Cítricos, Variedades y técnicas de cultivo (ed. rev. edición). Mundiprensa. p. 10. ISBN 8484762971.
- 17- CONABIO. Chaycte *Sechium edule*. Consultado el 10/junio/2015
- 18- CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. In Ca. nat. México. CONABIO, Mexico City.
- 19- Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski. 2008. Compositae. Tribu Heliantheae (II). En: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 157. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- 20- Redoya-P, Juan Guillermo, Bernal-V, María Flena, & Castaño-R, Élmer (2009). Descripción de relaciones ecológicas de *Brugmansia aurea* con plantas, insectos y hongos en manizales y villamaría Doletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural. 13(2), 26-39. Retrieved April 16, 2019
- 21- Delucchi, G. Keller, H. A. (2010) La naturalización del níspero *Eriobotrya japonica*(Rosaceae, Maloideae), en la Argentina.
- 22- Willd. (1806). Publicado en: *Species Plantarum*. Editio quarta 4(2): 1010-1011. 1806.
- 23- Giraldo Herrera Edgar y Sabogal Ospina Aureliano, LA GUADUA una alternativa sostenible, publicación de la corporación autónoma regional del Quindío, CRQ. Quindío, Pág. 33
- 24- Sosa, V. 1995. Recuento de la diversidad florística de Veracruz. División de Vegetación y Flora. Instituto de Ecología A. C. Base de datos SNIB-CONABIO, proyecto No. P011. México, D.F.
- 25- *Pimenta dioica* (L.) Merr. (1947). — MYRTACEAE — Publicado en: *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* 165: 37, f. 1. 1947.
- 26- Nee, M., 1986. Solanaceae I. En: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 49. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- 27- Carranza, E., 2007. Convolvulaceae (I). En: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 155. Instituto de Ecología-Centro Regional del. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Bajío Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.

- 28- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari e I. Ramírez-Morillo. 2005. Boraginaceae. EEn: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 136 (III). Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- 29- Medina-Urrutia, V. M., Robles-González, M. M., & Velázquez-Monreal, J. J. (2009). Comportamiento de dos cultivares de limón mexicano [*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle] en portainjertos desarrollados en suelos con dos profundidades. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 15(1), 49-55.
- 30- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Gob. Mx. Fecha de publicación 01 de noviembre de 2016 disponible en <https://www.gob.mx/siap/articulos/flor-de-terciopelo>
- 31- *Platanus mexicana* Moric. (1837).— Publicado en: *Pl. Nov. Amer.* 39(26). 1837
- 32- Martínez, M., 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- 33- Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- 34- Gutiérrez, B. (1994). «Icacinaeae.». En V. Sosa; A. Gómez-Pompa. *Fascículo No. 80. Flora de Veracruz*. (Xalapa, Veracruz: Instituto de Ecología, A.C. y University of California): 16.
- 35- Francisco Javier López-García¹ , Esteban Escamilla-Prado¹ , Alfredo Zamarripa-Colmenero² y J. Guillermo Cruz-Castillo¹ . PRODUCCIÓN Y CALIDAD EN VARIETADES DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN VERACRUZ, MÉXICO. *Rev. Fitotec. Mex.* Vol. 39 (3): 297 - 304, 2016
- 36- Mabberley D.J., A classification for edible *Citrus* (Rutaceae). 1997. *Telopea* 7(2): 167-172
- 37- Musa bananera. ¿Cómo ves?, revista de divulgación científica de la UNAM, año 14, no. 161, p. 19. ISSN 1870-3186.
- 38- Simmonds, N.W. and Shepherd, K. 1955. The taxonomy and origins of the cultivated bananas. *Journal of the Linnean Society of London. Botany* 55:302-312.
- 39- Saunt, James (citricultor), *Varietades de cítricos del mundo*, Editorial Sinclair, Valencia, (España), 1992
- 40- Fryxell, P. A., 1992. Malvaceae (III). En: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 68. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- 41- Pérez, A., M. Sousa Sánchez, A. M. Hanan-Alipi, F. Chiang Cabrera & P. Tenorio L. 2005. Vegetación terrestre. 65–110. In *Biodivers. Tabasco*. CONABIO-UNAM, México.
- 42- Calderón de Rzedowski, Graciela, y Jerry Rzedowski (2010). *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología/CONABIO. p. 946. ISBN 978-607-7607-36-6.

IX. CONCLUSIONES

El área de estudio seleccionada pertenece al agroecosistema café tradicional situada en el ejido Plan de las Hayas del municipio de Juchique de Ferrer tiene particularidades marcadas que los diferencian entre sí esto dada que se encuentra en los límites del bosque mesófilo de montaña otro ejemplo son sus objetivos productivos (propósito y producciones principales), las tecnologías que utilizan para ejecutar los procesos dentro del sistema asociando la diversidad vegetal por el propietario o la familia para dar diferentes usos.

Este estudio permitió demostrar que el productor y su familia de la parcela están comprometidos con la implementación de prácticas agroecológicas que aportan a la sostenibilidad de sus procesos. De igual forma, su conocimiento resulta ser una herramienta conceptual útil para la toma de decisiones en el manejo de los sistemas de producción de café bajo el sistema tradicional.

Los índices estadísticos analizados presentan un significativo nivel de equilibrio ecológico entre los tres lotes que se dividió el área total de la parcela gracias a las prácticas agrícolas realizadas por el propietario y su familia y a la relativa de las dimensión económica y social. El lote uno presenta el mayor índice de diversidad de especies como resultado de las actividades implementadas y la ubicación del mismo al estar más cerca del bosque en comparación con el lote uno y dos que tiene un mayor impacto negativo por la cercanía con potreros u otros cultivo. Otro de los factores que benefician a la diversidad vegetal de la parcela es el tipo de suelo orgánico y volcánico además de su pH de tipo neutro en el lote tres y ligeramente ácido en los lotes dos y tres donde las especies con mayor adaptación tienden a proliferar más en uno que en otro además de la intervención del productor al cultivar especies de interés para algún

uso específico como recomendación de algún asesor técnico de la institución CONAFOR o SADER.

Los resultados de la presente investigación pueden ser utilizados por los productores y técnicos de alguna institución para trazar planes de mejoramiento con miras a proyectar estrategias de mejoramiento y conservación de la flora asociada al agroecosistema café tradicional

X. Recomendaciones

Para lograr obtener mejor resultado será conveniente hacer los transectos en los meses de junio – agosto donde el clima propicia las condiciones favorables para el trabajo en campo, además que existe mayor presencia de especies en floración lo cual brindaría mayor cantidad de muestras para ser herborizadas y las fotografías mostrarían las estructuras florales siendo pieza clave para la identificación.

XI. LITERATURA CITADA

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez, E. 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Boege, E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. INAH/CDI. 342 PP.. México, D.F.

Gorchov, E.J. Berry. 2006. The Social Dimensions of Sustainability and Change in Diversified Farming Systems. *Ecology and Society*, 17 (4):41.

Boege E. 2008. Patrimonio Biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México

CONABIO. 2010. El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 197 pp. México D.F., México.

De Fries R.S., J.A. Foley, G.P. 2004. Asner Land-use choices: balancing human needs and ecosystem function. *Frontiers in Ecology and Environment* (2) (2004), pp. 249-257.

Diario oficial de federación. 2005. Programa de certificación de derechos ejidales y titulación de solares estado de Veracruz. México.

FAO. 2012. State of the World's Forests 2012, Roma, Italia

García-Franco, J.G., T. Toledo-Aceves. 2008. Epifitas vasculares: bromelias y orquideas. Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz, Biodiversidad, Manejo y Conservación. INECOL/INE. México. P. 69-82.

Hernández Plaza, Martínez. 2009. La conservación de la biodiversidad en los sistemas agrarios. *Ecosistemas* 22(1):1-4. Doi.: 10.7818/ECOS.2013.22-1.01

Jiménez-Ávila, E. 1982. Estudios Ecológicos en el Agrosistema Cafetalero. México, D.F: Instituto Nacional de Investigaciones sobre los Recursos Bióticos y Compañía Editorial Continental.

- Jorge Llorente-Bousquets, Conabio. 2008. Capital natural de México, vol. I : Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Manson, R.H., A. Contreras y F. López-Barrera. 2008. Estudios de la biodiversidad en cafetales. Eds. Agro-ecosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, manejo y conservación. INECOL, INE-SEMARNAT. p:1-14. México, D.F.
- Maxted N, Kell S, Ford-Lloyd B, Dulloo E, Toledo Á (2012) Toward the systematic conservation of global crop wild relative diversity. *Crop Science*, 52, 774–785.
- Méndez, V. E., Bacon, C. M., Olson, M. B., Morris, K. S., Shattuck, A. 2009. Conservación de agrobiodiversidad y medios de vida en cooperativas de café bajo sombra en Centroamérica. *Ecosistemas* 22(1):16-24.
- Moguel, P., V.M. Toledo. 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems in of Mexico. *Conservation Biology* 13: 11-21.
- Newig, N. 2009. Gobernabilidad ambiental: participativa, multinivel y efectiva. *Política ambiental y gobernanza* (pp. 197–214). Cross Ref.
- Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación 2018. Los sistemas agrícolas y la pobreza. Disponible en http://www.fao.org/farmingsystems/index_es.htm Consultado 26 de noviembre del 2018.
- Pagiola, S., J. Bishop, N. Landen-Mills. 2006. La venta de servicios ambientales forestales. Mecanismos basados en el mercado para la conservación y el desarrollo. SEMARNAT / INE. México. 464 pp.
- Perfecto I. 2015. Agroecología del café Un nuevo enfoque para comprender la biodiversidad agrícola, los servicios ecosistémicos y el desarrollo sostenible. Earth Scan from Routledge. Londres
- Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. *Acta Botánica Mexicana* 35: 25-44.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Sans, F. 2007. La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas*, XVI (1) practices over 6 years on yield and demography of the palm *Chamaedorea radicalis*. *Forest Ecology and Management* 234: 181-191.

SEDESOL. 2015. Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP). México

Toledo, V. 2015. Café y sostenibilidad: los valores múltiples de café sombreado tradicional. Toledo, V.M. Y P. Moguel, 36(3), 353–377.

Williams-Linera, G. 2015. El bosque mesófilo de montaña, veinte años de investigación ecológica ¿qué hemos hecho y hacia dónde vamos? Madera Y Bosques, 21, 51–61.

Wood y lenne 1999. Agrodiversidad y biodiversidad natural. CAB international. UK. Pp 425 – 445.