



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE BOTÁNICA

VEGETACIÓN Y ETNOBOTÁNICA DE MILPAS Y POTREROS EN LA REGIÓN DE LOS CHOLES, EN EL MUNICIPIO DE CANDELARIA, CAMPECHE.

MARÍA ASUNCIÓN GUILLERMO GÓMEZ

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2013

La presente tesis titulada: **Vegetación y etnobotánica de milpas y potreros en la región de los Choles en el municipio de Candelaria, Campeche**, realizada por la alumna: **María Asunción Guillermo Gómez**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
BOTÁNICA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO




DRA. HEIKE VIBRANS LINDEMANN

ASESOR



DR. EDMUNDO GARCÍA MOYA

ASESOR



M.C. JORGE LUIS CASTRELLÓN MONTELONGO

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Septiembre de 2013

VEGETACIÓN Y ETNOBOTÁNICA DE MILPAS Y POTREROS EN LA REGIÓN DE LOS CHOL, EN EL MUNICIPIO DE CANDELARIA, CAMPECHE.

María Asunción Guillermo Gómez, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2013

RESUMEN

Los potreros están cubriendo una proporción cada vez más grande del trópico húmedo de México, mientras el área de selvas y del cultivo de maíz ha ido en descenso. Pero, existe muy poca información sobre la composición florística y ecológica de estos pastizales inducidos. En este trabajo se compara la florística, fitogeografía, diversidad, etnobotánica y usos de la vegetación en milpas y potreros en el municipio de Candelaria, Campeche, entre la población de la etnia chol; además de que se describe el manejo de cada tipo de vegetación (milpa/potrero) con detalle. Se parte de la premisa que las milpas tendrán mayor diversidad, una proporción más grande de especies nativas y útiles, y que son recolectadas en cantidades mayores que los potreros, por ser el tipo de vegetación perturbada más antigua en la región. Se trabajaron los ejidos de Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y la cabecera municipal de Candelaria, Campeche. Se hicieron muestreos de 25 m² y 2 m² en 24 parcelas para cada tipo de vegetación, o sea, 12 en milpas y 12 en potreros. Se encontraron 116 especies. Las familias mejor representadas a nivel de especie fueron Poaceae y Euphorbiaceae y a nivel de géneros Poaceae y Asteraceae. Al hacer una comparación estadística de medias, con la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey (DSH) al 0.05, no se encontraron diferencias significativas en los datos de número de especies, diversidad, cobertura, grupo funcional y aprovechamientos entre milpas y potreros. Las especies herbáceas dominaron sobre los otros grupos funcionales. La mayor parte de la vegetación, tanto por número de especies, por frecuencia y por cobertura, consistió de plantas con una amplia distribución en los trópicos americanos; las especies endémicas eran ausentes, y aquellas restringidas a Mesoamérica eran pocas y con poca competitividad. Se encontraron pocas especies exóticas, pero más competitivas que las especies nativas. Las parcelas muestreadas se agruparon más por cercanía geográfica que por el tipo de manejo. Se concluye que el predominio de los potreros de la región, así como el cambio en la forma de vida de los habitantes, no permite que las milpas reproduzcan su flora característica. Pero, todavía se mantiene la flora arvense básicamente nativa. Cabe resaltar la invasión de *Rottboellia cochinchinensis* en algunas parcelas con una agricultura más tecnificada. Finalmente se presenta un catálogo con las especies más frecuentes en milpas y potreros, con una descripción, los nombres comunes en español y chol, usos y una ilustración.

Palabras clave: Arvense, diversidad, cobertura, frecuencia, aprovechamientos.

VEGETATION AND ETHNOBOTANY OF MILPAS AND PASTURES IN THE REGION OF THE CHOLES, MUNICIPALITY OF CANDELARIA, CAMPECHE.

María Asunción Guillermo Gómez, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2013

ABSTRACT

The pastures are covering an increasing proportion of the humid tropics of Mexico while the area covered by tropical forests or by maize cultivation (milpas) has been in decline. However, there is very little information on the floristics and ecology of these induced grasslands. In this study we compare the floristic, phytogeography, diversity, ethnobotany and uses of vegetation in fields and pastures in the municipality of Candelaria, Campeche, of farmers of the chol people, in addition to describing the management of each vegetation type (milpa/pasture) in detail. We expected maize fields to have greater diversity, a larger proportion of native and useful species which are collected in larger quantities than the pastures, as milpas are the oldest type of disturbed vegetation in the region. The study sites were the ejidos Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha and the county seat of Candelaria, Campeche. Twenty-four plots were sampled on 25 m² and 2 m², 12 for milpas and 12 pastures; the pairs of plots were in close proximity. One hundred sixteen species were found, the best represented families at the species level were Poaceae and Euphorbiaceae and at genus level Poaceae and Asteraceae. There were no significant differences between maize fields and pastures in number of species, diversity, coverage, life form and usefulness, using Tukey's Honest Significant Difference (HSD) test at 0.05. Herbaceous species dominated over other life forms. Most species, by number, frequency and coverage of plants were widely distributed in the American tropics. There were no endemic species; species restricted to Mesoamerica were few and with low competitiveness. Relatively few exotic elements were found, but these were particularly competitive. The sample plots were grouped more by geographic proximity than by management. We conclude that the dominance of the pastures of the region as well as the change in the lifestyle of the inhabitants, does not allow reproduction of the characteristic maize field flora. But, the weed flora remains mainly native. We found an invasion of *Rottboellia cochinchinensis* in some plots with more technified agriculture. The thesis concludes with a catalog of the most common weed species in fields and pastures, with a description, common names in Spanish and Chol, uses and illustrations.

Keywords: Weeds, diversity, coverage, frequency, uses.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para realizar mis estudios de maestría.

Al Colegio de Postgraduados Campus Montecillo y a su planta docente, en especial a los profesores del Programa de Botánica, por compartir sus conocimientos.

A los miembros del Consejo Particular: Dra. Heike Vibrans, Dr. Edmundo García Moya y M. C. Jorge Luis Castrellón Montelongo por la cuidadosa revisión del presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial al M. en C. José Antonio López Sandoval por su valiosa colaboración en los viajes, muestreos, colectas, identificación y sugerencias en este manuscrito.

Al Dr. Stephen D. Koch por el préstamo de bibliografía especializada y las facilidades otorgadas en el Herbario-Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA).

Al Dr. Mario Luna Cavazos y la Dra. Angélica Romero Manzanares por su gran disposición, enseñanzas y aportaciones en este trabajo.

Al Dr. Gustavo Cruz Cárdenas por su apoyo en el trabajo de gabinete.

Al personal del Herbario CHAPA, a la Sra. Lucía García, Sra. Ofelia Rosas, Sr. Eduardo Flores y en especial al M. en C. Ricardo Vega Muñoz por las facilidades otorgadas en el Herbario-Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA).

A los trabajadores de la Biblioteca, en especial a Juan Morales, José Luis López, Juan Castillo, Hugo Paredes y Carlos A. Ruvalcaba, y a las secretarías de la Subdirección Académica del Colegio de Postgraduados, que desde un principio demostraron gran accesibilidad y apoyo.

A Verónica López Márquez y a Corina Morales Pérez, por su gran apoyo y amistad.

A las autoridades municipales y comisarios ejidales del municipio de Candelaria, Campeche.

Muchos recorridos, colectas y muestreos se hicieron con la colaboración de Santana Flores Cano (cabecera municipal), Atilano Salvador Sánchez (ejido Nueva Lucha), Geremías Álvaro Gómez (ejido Nueva Esperanza) y Tomás López Díaz (ejido Pablo Torres Burgos).

A mi tíos Jaime García García y Carmen Gómez Jiménez, por su gran disposición y apoyo en este trabajo.

A mi mamá Concepción Gómez Jiménez y a mis hermanitas Fátima Concepción Gómez Jiménez y Martha Patricia Gómez Jiménez, por su participación en todos los muestreos y colectas.

A las Señoras Rocío Paredes y Bacilisa Luna Garrido, por su gran apoyo y por adoptarme por un tiempo.

A mis amig@s: Adriana Paredes, Isabela Pérez, Griselda Chávez, Rosario Ramírez, Angélica Gutiérrez, Verónica Mariles, Yaredi García, Olga Santiago, Saúl Castañeda, Sandra Calzada, Gabriel Jiménez, José Antonio, Edgar Barrales, Eduardo Hortelano y Héctor Bonifacio, por su valiosa amistad y por hacer más agradable mi estancia en el Colegio.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y permitirme dar un paso más en mi vida.

A mi mamá Concepción Gómez Jiménez, por ser la mujer más trabajadora que conozco, a la que más admiro y amo en este mundo.

A mi tío Serafín Gómez Jiménez, por ser como un padre para mí, por todo el cariño y apoyo brindado desde que tengo memoria.

Una dedicatoria muy especial al M. en C. José Antonio López Sandoval por su amistad, consejos, regaños, paciencia, compañía, apoyo moral y psicológico.

A mi familia, mamá (la abuela), papá (el abuelo), mis hermanitas, mi hermano preferido, mi sobrino, mis tí@s y prim@s, por alegrarme la vida siempre.

Al Sr. Severiano Felipe de la Rosa Gutiérrez y a Nori Ortiz López, que se nos adelantaron en el camino.

CONTENIDO

Página

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	v
CONTENIDO	vi
LISTA DE CUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE ANEXOS	xiv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Origen e historia de la agricultura.....	1
1.1.1 Origen e historia de la agricultura en general.....	1
1.1.2 Origen e historia de la agricultura en Mesoamérica.....	1
1.1.3 Domesticación y evolución de plantas en sistemas agrícolas.....	1
1.2 La agricultura actual en la Península de Yucatán.....	2
1.2.1 La agricultura maya.....	2
1.2.2 La agricultura en Campeche.....	2
1.3 La colonización en México.....	3
1.3.1 Perspectivas históricas de la colonización de México.....	3
1.3.2 Colonización del sureste de México.....	3
1.4 La ganadería en México.....	4
1.4.1 Origen e historia de la ganadería en México.....	4
1.4.2 Origen e historia de la ganadería en el trópico mexicano.....	5
1.5 Conceptos: Etnobotánica, milpa, potrero, maleza, arvense, ruderal y viaria.....	5
1.5.1 Definición de etnobotánica.....	5
1.5.2 Definición de milpa y potrero.....	6
1.5.3 Componentes de milpas y potreros, ventajas.....	6
1.5.4 Definición: maleza, arvense, ruderal, viaria.....	7
1.6 Comunidades de plantas arvenses y nativas.....	7

1.6.1 Evolución de plantas arvenses	7
1.6.2 Arvenses en milpas y potreros y su impacto.....	8
1.6.3 Comunidades de plantas nativas	8
1.6.4 ¿Cultivos introducidos tienen más especies arvenses introducidas?	8
1.7 Florística y diversidad de milpas y potreros en el trópico	9
1.7.1 Milpas	9
1.7.2 Potreros	10
1.8 Conocimiento tradicional, ecológico y florístico de milpas y potreros. Muestreos ecológicos, inventarios y catálogo de especies	10
1.8.1 Importancia del conocimiento tradicional en México	10
1.8.2 Importancia del conocimiento ecológico y florístico de milpas y potreros	11
1.8.3 Importancia de los muestreos ecológicos e inventarios	11
1.8.4 Importancia de catálogos ilustrados de especies.....	11
1.9 Importancia de la zona de estudio y la etnia chol	12
1.9.1 Historia de la región.....	12
1.9.2 Importancia de la zona de estudio.....	12
1.9.3 Importancia de la etnia chol.....	13
1.10 Objetivos e hipótesis del trabajo	13
1.10.1 Objetivos	13
1.10.2 Hipótesis	13
2. ÁREA DE ESTUDIO.....	14
2.1 Ubicación, coordenadas y límites	14
2.2 Clima, altitud, temperatura y precipitación.....	14
2.3 Fisiografía, hidrología, tipo de suelo y uso de la tierra.....	15
2.4 Tipos de vegetación	18
2.5 Historia, origen, número total de habitantes, grupos étnicos	19
2.6 Los choles y la lengua chol.....	20
2.7 Educación, religión, vivienda, instituciones públicas y privadas	22
2.8 Abasto, ganadería, agricultura, silvicultura y pesca	22
2.9 Turismo, fiestas y tradiciones	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS	25

3.1 Selección de los ejidos, milpas y potreros	25
3.2 Colecta e identificación taxonómica.....	27
3.2.1 Listado florístico de especies en milpas y potreros	27
3.3 Ecología	28
3.3.1 Muestreo de vegetación	28
3.3.2 Diversidad.....	30
3.3.2.1 Índice de dominancia de Simpson	30
3.3.2.2 Índice de Shannon-Wiener.....	30
3.3.2.3 Índice de Semejanza de Jaccard.....	31
3.3.3 Estructura de la vegetación	32
3.3.3.1 Estructura vertical	32
3.3.3.2 Estructura horizontal.....	32
3.4 Análisis de información y métodos estadísticos empleados	32
3.5 Diagnóstico edafológico	33
3.6 Etnobotánica	33
3.6.1 Entrevistas a los dueños de milpas y potreros e informantes clave	33
3.6.2 Catálogo de especies	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1 Florística y fitogeografía.....	37
4.1.1 Grupos funcionales	40
4.1.2 Número de especies y cobertura en las parcelas de milpas y potreros	41
4.1.3 Fitogeografía	42
4.2 Diversidad y estructura	46
4.2.1 Diversidad	46
4.2.1.1 Coeficiente de Semejanza.....	48
4.2.2 Estructura vertical y horizontal.....	50
4.3 Etnobotánica y manejo de las milpas y potreros.....	52
4.3.1 Datos generales de dueños de milpas y potreros e informantes clave	52
4.3.2 Manejo de potreros	55
4.3.3 Manejo de milpas.....	68
4.3.4 Etnobotánica	74

4.3.4.1 Nombres comunes de las especies presentes en milpas y potreros.....	75
4.3.4.2 Tipos de usos de las arvenses.....	76
4.3.4.3 Distribución del conocimiento sobre plantas silvestres	80
4.3.4.4 Catálogo de especies	88
5. DISCUSIÓN GENERAL.....	89
6. CONCLUSIONES.....	91
7. LITERATURA CITADA	92
8. ANEXOS.....	102

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Datos generales y edafológicos de las milpas y potreros muestreados en el municipio de Candelaria, Campeche.....	17
Cuadro 2. Escala de Braun-Blanquet, modificada por Reichelt & Wilmanns (1973) y Pysek <i>et al.</i> , (2004).....	29
Cuadro 3. Datos generales de los dueños de milpas y potreros e informantes clave de Candelaria, Campeche.	34
Cuadro 4. Familias y géneros con dos o más especies presentes en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche*.....	38
Cuadro 5. Grupos funcionales presentes en milpas y potreros.....	40
Cuadro 6. Prueba de comparación de medias de los diferentes grupos funcionales presentes en las parcelas en milpas y potreros.	40
Cuadro 7. Prueba de comparación de medias de las parcelas en milpas y potreros.....	41
Cuadro 8. Fitogeografía de las especies presentes en milpas y potreros según número, frecuencia y cobertura.	43
Cuadro 9. Prueba de comparación de medias de las parcelas en milpas y potreros.....	44
Cuadro 10. Índices de diversidad de Simpson y Shannon de las parcelas muestreadas del municipio de Candelaria, Campeche.	46
Cuadro 11. Prueba de comparación de medias de los índices de diversidad de las parcelas en milpas y potreros.....	47
Cuadro 12. Prueba de comparación de medias de las coberturas y alturas de las parcelas en milpas y potreros.....	51
Cuadro 13. Valor de reconocimiento de las especies por informante clave (dueños de las milpas y potreros, más un experto de cada comunidad).....	74
Cuadro 14. Valores de las especies más conocidas.....	75
Cuadro 15. Nombres en chol y en español de especies encontradas en milpas y potreros en el municipio de Candelaria, Campeche.	76
Cuadro 16. Especies útiles y usos de especies encontradas en milpas y potreros en el municipio de Candelaria, Campeche.....	77

Cuadro 17. Prueba de comparación de medias de usos en general de las parcelas en milpas y potreros.	77
Cuadro 18. Tipos de uso en milpas y potreros en el municipio de Candelaria, Campeche.....	77
Cuadro 19. Prueba de comparación de medias para los diferentes usos de especies de las parcelas en milpas y potreros.....	78
Cuadro 20. Variables analizadas en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.....	89

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio y puntos de muestreo.....	14
Figura 2. Diagrama ombrotérmico del municipio de Candelaria, Campeche.	15
Figura 3. Tipos de suelos más comunes en el municipio de Candelaria, Campeche.....	16
Figura 4. Localización de las de las parcelas muestreadas: a) Cabecera municipal, b) Ejido Nueva Lucha, c) Ejido Nueva Esperanza y d) Ejido Pablo Torres Burgos.	26
Figura 5. Ubicación de la superficie de muestreo dentro de la parcela.	29
Figura 6. Dendograma de Semejanza de Jaccard entre las parcelas de milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.	49
Figura 7. Distribución de los individuos con relación a: a) altura (cm) y b) cobertura (cm ²) en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.....	51
Figura 8. Señor Henrich Weber Freezer, Menonita del ejido Nueva Esperanza.	53
Figura 9. Vista típica de un potrero de la zona de estudio.....	54
Figura 10. Cerco típico de un potrero en Candelaria, Campeche.	55
Figura 11. Separación entre postes y alambre de púas.	56
Figura 12. <i>Dorstenia contrajerva</i> en el ejido Pablo Torres Burgos.....	59
Figura 13. Diferentes tipos de manejo del ganado en la región: a) producción de leche, b) engorda y c) explotación ovina.	60
Figura 14. Abrevadero rústico para el ganado en la zona de estudio.	62
Figura 15. Hierbabuenilla (<i>Phyla dulcis</i>): a) Planta y b) Inflorescencia.	64
Figura 16. Planta y semillas de guaje (<i>Leucaena leucocephala</i>): a) Planta, b) Semilla y c) Semillas.....	65
Figura 17. Centro de Acopio de la cabecera municipal de Candelaria, Campeche.	65
Figura 18. Trailer empleado por el “El Coyote” para su compra y reventa, en el ejido Pablo Torres Burgos.....	66
Figura 19. Cerco típico de una milpa con jabón en el municipio de Candelaria, Campeche.	68
Figura 20. Algunas especies como a) cebollín y b) calabaza que se siembran junto con el maíz en la milpa, en el ejido de Pablo Torres Burgos en Candelaria, Campeche.	69
Figura 21. Doble de maíz por un ejidatario en el municipio de Candelaria, Campeche.	69
Figura 22. Maíz criollo empleado para la siembra, en el ejido de Nueva Lucha.	70

Figura 23. a), b) y c): Diferentes presentaciones del fosfato diamónico en el municipio de Candelaria, Campeche.	71
Figura 24. Valor de aculturación del informante vs edad de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.	80
Figura 25. Valor de reconocimiento de las especies vs escolaridad de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.	81
Figura 26. Valor de reconocimiento de las especies vs origen de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.	82
Figura 27. Valor de reconocimiento de las especies vs cercanía al centro urbano de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.	82
Figura 28. Usos mencionados de las plantas vs edad de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.	83
Figura 29. Nombres mencionados en chol vs edad de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.	83
Figura 30. Nombres mencionados en chol vs nombres mencionados en español.	84
Figura 31. Valor de reconocimiento de las especies vs nombres mencionados en chol de las especies del municipio de Candelaria, Campeche.	84
Figura 32. Valor de reconocimiento de las especies vs usos reportados por informante de las especies del municipio de Candelaria, Campeche.	85
Figura 33. Especies más conocidas vs grupo funcional.	85
Figura 34. Especies más conocidas vs órganos vistosos de las especies del municipio de Candelaria, Campeche.	86

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Listado florístico de las especies presentes en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.	102
Anexo 2. Tabla fitosociológica de Braun-Blanquet.	110
Anexo 3. Formato de entrevista a los dueños de milpas.....	115
Anexo 4. Formato de entrevista a los dueños de potreros.	119
Anexo 5. Formato de entrevista a informantes clave.	122
Anexo 6. Catálogo de las especies más frecuentes en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.	124

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Origen e historia de la agricultura

1.1.1 Origen e historia de la agricultura en general

La agricultura fue el resultado de una adaptación cultural y tecnológica a condiciones cambiantes hace aproximadamente 10,000 años. Un factor importante fue probablemente un cambio climático que desapareció a los grandes mamíferos de caza, pero propició la abundancia de especies anuales cultivables. La agricultura es consecuencia de un mayor sedentarismo y menor nomadismo, posiblemente por diferentes razones en diferentes partes del mundo (Challenger, 1998; Zizumbo y Colunga, 2008).

1.1.2 Origen e historia de la agricultura en Mesoamérica

Mesoamérica es uno de los tres centros primarios de domesticación de plantas en el mundo. Es una de las regiones ecológicas más diversas, donde el sistema agroalimentario de milpa conformó un rasgo cultural característico de esta región. Posee ecosistemas de tierras altas y bajas en cercanía, y una gran variedad de microclimas y de especies silvestres. Esto favoreció el intercambio y difusión de recursos entre las poblaciones humanas, así como la predomesticación y facilitó la evolución de plantas cultivadas. En este centro se han domesticado unas 110 especies (Challenger, 1998; Zizumbo y Colunga, 2008).

1.1.3 Domesticación y evolución de plantas en sistemas agrícolas

El proceso de domesticación de plantas consiste en la selección, modificación genética y adaptación al manejo agrícola, que lleva a una mejor producción de las partes de interés para el ser humano. El manejo agrícola es el conjunto de transformaciones que el ser humano hace al ambiente, para lograr la supervivencia y producción de biomasa de las plantas seleccionadas. La domesticación depende de la reproducción y genética de las plantas (Hernández X., 1993). Algunas plantas han respondido al proceso de selección y de manejo agrícola (*Zea mays*); otras se encuentran semidomesticadas (*Capsicum* spp, *Spondias* spp, *Physalis* spp y *Annona* spp) (Zizumbo y Colunga, 2008). Pero, aparte de las especies de mayor interés, la parcela de cultivo también es un nuevo tipo de hábitat, que es colonizado

por especies preadaptadas, no necesariamente deseadas, que luego inician su propia evolución y adaptación al ambiente.

1.2 La agricultura actual en la Península de Yucatán

1.2.1 La agricultura maya

En la zona maya en el oriente y sur de México predominaban las selvas tropicales. La subsistencia de los diferentes pueblos mayas se basó en la agricultura de roza-tumba-quema (r-t-q), la caza y la recolección, así como algunas formas más productivas, como el cultivo permanente en terrazas o el aprovechamiento de humedales (Challenger, 1998). Las milpas establecidas en las áreas desmontadas de selva tienen una duración de dos a tres años, antes de que el suelo sea infértil o que la competencia con las arvenses haga poco práctico el cultivo (Challenger, 1998). Sigue una fase de recuperación de la selva, el acahual, que también es útil ya que se aprovechan numerosos productos; o sea, la r-t-q no implica una desaparición definitiva de la selva. La agricultura maya tiene un conjunto de características que la hace diferente de las regiones agrícolas de México: dominancia del cultivo del maíz, uso del sistema r-t-q, el tipo de suelo y el cultivo del henequén (Hernández X., 1985).

En las milpas mayas se sembraban una gran variedad de plantas tanto anuales como perennes. Con el maíz se sembraba frijol, calabaza, chile y plantas con órganos subterráneos comestibles, lo cual favorecía la conservación de la estructura y humedad del suelo. Después de la disminución del rendimiento en las cosechas, se plantaban árboles frutales nativos, que atraían a animales de caza a la milpa (Challenger, 1998).

1.2.2 La agricultura en Campeche

En México el área Maya comprendía la mitad oriente de Chiapas, Tabasco, y los estados peninsulares de Campeche, Quintana Roo y Yucatán (Terán y Rasmussen, 1994). En tierras sureñas, en la época prehispánica la producción de alimentos superaba las necesidades. Hay evidencia de campos elevados, que eran sistemas de agricultura intensiva similares a las chinampas del centro de México.

Se encontraron patrones impresos en el suelo de las márgenes del río Candelaria, en Campeche, que sugieren el uso de estos campos elevados en la región. Los escritos de Bernal

Díaz del Castillo confirman que existían cultivos de maíz en los campos elevados de las márgenes del río Candelaria (Challenger, 1998).

Además, las tierras bajas con exceso de humedad fueron aprovechadas por los mayas con el sistema de milpa bajo r-t-q (maíz de ciclo corto, cultivado en la época seca). Este sistema fue muy productivo, pero con la decadencia de los mayas, las tierras dedicadas a la milpa fueron disminuyendo y la región eventualmente regresó a la selva durante varios cientos de años.

En las tierras bajas del trópico húmedo, pocas plantas cultivadas de España podían prosperar debido a los suelos pobres, el clima caluroso y las condiciones de aridez y rocosidad del paisaje cárstico (Challenger, 1998). Pero, eventualmente inició la introducción de especies tropicales del Viejo Mundo o de Sudamérica, como los cítricos, la sandía, el mango o el cebollín tropical (*Allium tuberosum*), así como los zacates forrajeros. Actualmente la agricultura que se practica es en su mayor parte de temporal, se cultiva maíz, arroz, chile jalapeño, frijol, calabaza y zacates (Macías, s/a). Un problema es la somero e infertilidad de los suelos, que provoca el uso de fertilizantes fosforados y nitrogenados (Sluder *et al.*, 2010).

1.3 La colonización en México

1.3.1 Perspectivas históricas de la colonización de México

Los pueblos mesoamericanos eran expertos en la producción agrícola y en la conservación de los recursos naturales, además de poseer sabiduría y habilidad para el manejo de especies animales y vegetales. La conquista de México por los españoles modificó este sistema y trajo consigo una alteración del equilibrio ecológico. Los españoles llevaban consigo especies del Viejo Mundo e introdujeron a México cereales básicos, árboles frutales, hortalizas, fibras, caballos, reses, ovejas, burros, cerdos y gallinas. Los organismos que mayor impacto tuvieron fue el ganado bovino y caprino, ya que indujo un cambio en la dieta y en el uso de las tierras. También modificó a la agricultura, al proporcionar la fuerza para cultivar las tierras (Challenger, 1998).

1.3.2 Colonización del sureste de México

Las zonas de selva alta del sureste de México tradicionalmente tenían una densidad de población relativamente baja, en contraste con las zonas de selva baja de la zona maya de

Yucatán. Pero, en los años 70 se inició una colonización sistemática de esta región que se detallará más adelante.

Esta colonización del sureste de México contribuyó a la derriba de la vegetación y a la mecanización de los trabajos agrícolas, sobre todo el trabajo del suelo. El establecimiento de ejidos trajo cambios en la estructura económica y en la organización social de las comunidades. Recientemente, la división de las tierras en parcelas impide la práctica tradicional de la agricultura de roza, tumba y quema (r-t-q). Las parcelas se fraccionan tanto que sólo alcanza a satisfacer una parte de las necesidades alimentarias de las familias (Challenger, 1998). Como producto de esta colonización y del monocultivo, los suelos disminuyeron su productividad (Medina-Méndez *et al.*, 2009).

1.4 La ganadería en México

1.4.1 Origen e historia de la ganadería en México

Durante el neolítico el ganado bovino fue domesticado en el Viejo Mundo como animal de trabajo y proveedor de carne y leche. Los españoles introdujeron los bovinos a la Nueva España hace aproximadamente 500 años. En 1524 se inició la ganadería bovina en México cuando las primeras reses llegaron a Villa Rica, Veracruz. Desde el siglo XVI y hasta finales del siglo XIX, la ganadería mexicana se desarrolló en las haciendas y se destinó a la producción de carne y leche para el consumo a nivel nacional (Arceo, 2012).

El Plan Nacional Ganadero se implementó en los años 70 para proporcionar a los consumidores urbanos carne de res, pollo y cerdo. En las zonas áridas del norte de México la cría de ganado para exportación se incrementó y la producción agrícola se vió afectada por este énfasis dado a la ganadería. La pérdida de bosques y selvas en México se debe más a su conversión en pastizales para pastoreo, que a la r-t-q (que es un sistema cíclico). La producción ganadera es mayor en el norte árido y semiárido, pero las poblaciones de bovinos más grandes son las del trópico húmedo (Challenger, 1998).

En México se destinan 110 millones de ha a la actividad ganadera, lo que representa el 56% del territorio nacional. Esta cifra incluye los agostaderos (superficie ganadera no cultivada) y las praderas (tierras cultivadas). Para la actividad agrícola se destinan 22 millones de ha

aproximadamente (11.2%), y específicamente para el maíz son 7 millones de ha (3.6%). La producción de ganado bovino en pie durante el periodo 2001-2010, fue de 3.3 millones de toneladas, con una tasa media de crecimiento anual de 2.03%. El trópico húmedo aporta el 46% de la carne que se consume en el país (ASERCA, 2010 y Arceo, 2012).

1.4.2 Origen e historia de la ganadería en el trópico mexicano

En la década de 1970 había grandes áreas de selva húmeda, sobre todo en el oriente y sureste de México. La mayor productividad biológica de estas zonas respecto a las zonas áridas, permitía una mayor cantidad de cabezas de ganado por ha, así que se desmontaron las selvas húmedas y subhúmedas para la producción de carne (Challenger, 1998). En el trópico húmedo la cría y engorda de ganado bovino ya existía a nivel de pequeñas explotaciones familiares. En 1973 se promovió, a mayor escala, mediante el Programa Integral para el Desarrollo Rural. Se crearon 41 unidades de producción ejidal en el sur de Yucatán (Hernández X. *et al.*, 1995).

Muchos factores se combinaron para hacer incosteable la producción de maíz. En contraste, las reses se venden en cualquier época del año. Además, cuidar el ganado requiere de menos mano de obra que las distintas labores asociadas a los cultivos. Las milpas, a excepción de aquéllas cuya cosecha se destinaba a la subsistencia del campesino y su familia, fueron convertidas en potreros (Challenger, 1998).

La ganadería bovina en los trópicos húmedos mexicanos es, en su mayoría, extensiva. Casi no se aplican fertilizantes u otros insumos, es una región con bajos niveles de tecnificación. La tierra es subutilizada para la producción agrícola y sobreexplotada para la producción ganadera. La expansión de ranchos ganaderos ha sido fomentada por los créditos. (ASERCA, 2010 y Arceo, 2012).

1.5 Conceptos: Etnobotánica, milpa, potrero, maleza, arvense, ruderal y viaria

1.5.1 Definición de etnobotánica

Desde 1895, cuando Harshberger dió una definición simple de etnobotánica: el uso de las plantas por la gente aborígen (Cotton, 1996), han surgido muchas definiciones. Una de las más reconocidas en el ambiente etnobotánico es la de Hernández X. (Estrada, 1992): “El

campo científico que estudia las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas, a través del tiempo y en diferentes medios ecológicos y culturales. Dichas interrelaciones se dan en tres dimensiones: a) tiempo; b) medio ecológico; y c) cultural”.

El mismo autor establece algunos objetivos: identidad taxonómica, grado de diversidad, y razonamientos ecológicos y culturales para dicha diversidad. Postula que hay una estrecha relación entre el medio ecológico y el desarrollo de las plantas cultivadas y las espontáneas útiles (Estrada, 1992).

1.5.2 Definición de milpa y potrero

La milpa es de origen prehispánico y es uno de los sistemas de producción agrícolas más antiguos. Es un sistema agroalimentario integrado por plantas domesticadas como maíz, frijol, calabaza y chile, así como plantas que crecen espontáneamente y son aprovechados. Es uno de los agroecosistemas más diversos, provee alimentos para la familia campesina y aporta productos a los mercados locales y regionales (Zizumbo y Colunga, 2008; Mariaca, 2012).

Un potrero es todo campo de pastoreo, natural o artificial, cercado o no, con o sin irrigación, y abarca condiciones muy variables que propone diferentes vocablos como pradera y agostadero, dependiendo de la región (De Alba, 1971). En México, el potrero es uno de los agroecosistemas más recientes, pero domina actualmente el paisaje del trópico cálido-húmedo, rodeando fragmentos de remanentes de selva y acahuales. Es dedicado a la explotación ganadera de carne o de doble propósito (producción de carne y leche) y dominado por zacates perennes (Guevara *et al.*, 1994; Arceo, 2012).

1.5.3 Componentes de milpas y potreros, ventajas

Los potreros y las milpas están integrados de varios componentes: pasturas, animales, árboles, arvenses y plantas cultivadas. Una variedad de condiciones climáticas, topográficas edáficas e interacciones animal-planta y naturaleza-sociedad impactan en su diversidad. Estos componentes presentan varias ventajas: protección de los animales del calor o del frío; alimentación en épocas de escasez de forraje; producción de madera y leña; empleo de estiércol como abono y reciclaje de nutrientes (Guevara *et al.*, 1994; Mariaca, 2012). Es

importante hacer una descripción de las prácticas de su manejo agropecuario, conocer el manejo que cada propietario le da a su parcela y proponer alternativas.

1.5.4 Definición: maleza, arvense, ruderal, viaria

Existen varias definiciones de maleza. Desde la perspectiva agronómica, una maleza es una planta no deseada. Para un ecólogo es una planta pionera. Aquí se definen malezas como aquellas plantas que pueden formar poblaciones viables en sitios perturbados fuertemente por el ser humano (Rzedowski, 1978).

Las malezas que crecen en los campos agrícolas se conocen como arvenses (Hernández X. y Azurdia, 1980; Espinoza y Sarukhán, 1997; Martínez-De la Cruz, 2010). Las ruderales incluyen a las plantas que se encuentran a orillas de las vías de comunicación (viarias) y las que se encuentran en zonas urbanas (Martínez-De la Cruz, 2010) u en otros sitios perturbados, pero irregularmente, como orillas de parcelas. En este trabajo se empleará el término arvense para referirse a las plantas silvestres o no cultivadas que crecen en milpas y potreros.

1.6 Comunidades de plantas arvenses y nativas

1.6.1 Evolución de plantas arvenses

Las arvenses son especies silvestres que han evolucionado con el ser humano y la civilización. Se desarrollan en ambientes antropógenas y tienen un genotipo que le permiten la formación de variedades locales, buena capacidad reproductiva, plasticidad, persistencia del reservorio de semillas y potencial de colonización y dispersión (Baker, 1974). Las prácticas agrícolas repercuten en la evolución de las arvenses (Espinoza y Sarukhán, 1997).

Las arvenses han evolucionado para aprovechar el suelo arado para el cultivo, sus semillas germinan junto con el cultivo y se pueden parecer mucho a las del cultivo (mimetismo). Estas plantas se caracterizan por su capacidad de emigrar, competir, establecerse y colonizar los campos de cultivo. Gracias a su alta producción de semillas y germinación durante largos períodos de tiempo y cuando existen condiciones favorables, se pueden desarrollar individuos en abundancia de una sola especie (Espinoza y Sarukhán, 1997).

Debido a la larga historia de la agricultura en México, se ha desarrollado una flora propia y nativa de sitios perturbados, adaptada a los ritmos y trabajos sobre todo de la milpa (Vibrans, 1998). A la vez, numerosas plantas de esta flora son utilizadas de diversas maneras.

1.6.2 Arvenses en milpas y potreros y su impacto

La presencia de arvenses en milpas y potreros tiene varias ventajas: aumenta la diversidad, disminuye la erosión, conserva el nitrógeno y la humedad, reduce la eutrofización y propicia el desarrollo de microorganismos en el suelo. Las poblaciones vegetales agrícolas que involucran arvenses y plantas cultivadas, poseen un amplio acervo biológico, que ha conducido a la selección de especies para su utilización en la alimentación, rituales, medicina tradicional, materiales de construcción y forrajes.

Para el productor tradicional las arvenses forman parte de su producción vegetal, pero al mismo tiempo reconoce la capacidad de competencia espacial y nutrimental con los cultivos en los períodos críticos que causan pérdidas económicas al agricultor (Hernández X. y Azurdia 1980; Vieyra-Odilon y Vibrans, 2001; Perdomo, 2004; Ramos-Hernández *et al.*, 2011).

1.6.3 Comunidades de plantas nativas

En México se mencionan 22,968 nativas (Villaseñor y Magaña, 2006), de las cuales el 56.6% son endémicas (Villaseñor, 2003). Un 2.6% (618) son introducidas (Villaseñor y Magaña, 2006). Algunas de estas introducidas han tomado un carácter invasivo y otras han formado parte importante de la producción agrícola en México, o ambas cosas, especialmente especies forrajeras.

1.6.4 ¿Cultivos introducidos tienen más especies arvenses introducidas?

Se ha propuesto que los cultivos exóticos tienen más especies arvenses introducidas (Rzedowski, 1991). En algunos trabajos, sobre todo de arvenses de granos pequeños (trigo, cebada), esto parece ser el caso (Villaseñor y Magaña, 2006). Pero, en un estudio de la dinámica de la flora arvense de caña de azúcar en Tlaquiltenango, Morelos, México, no se manifestó esta relación. Había un fuerte predominio de las especies nativas de la región. Esta asociación exótica-nativa depende del tipo de manejo que se le dé a las parcelas, como la

rotación de cultivos y barbecho, además del tiempo y espacio en el reemplazo de las especies (Perdomo, 2004).

1.7 Florística y diversidad de milpas y potreros en el trópico

1.7.1 Milpas

Los campesinos en México han incorporado en sus sistemas de producción, principalmente milpas, plantas para alimento, forraje, medicina, ornato, material de construcción y rituales. Algunas de estas plantas son consumidas y otras comercializadas en los mercados locales e incrementan el valor económico neto de la milpa (Martínez, 1980; Vieyra-Odilon y Vibrans, 2001; Madamombe-Manduna *et al.*, 2009), así que las arvenses incrementan la productividad del campo. Son importantes para la conservación de la biodiversidad, ya que establecen relaciones de asociación con aves e insectos y actúan en la prevención y control de insectos.

Se han estudiado las arvenses con enfoques florísticos, ecológicos y etnobotánicos. En un estudio sobre las arvenses en San Bartolo del Llano, Ixtlahuaca, Edo. de México, se determinó su valor económico y se encontró que las arvenses son ampliamente consumidas como quelites (Vieyra-Odilon y Vibrans, 2001), pero que su principal contribución a la economía campesina era como plantas forrajeras. En tres comunidades de Nanacamilpa, Tlaxcala, se cuantificó la productividad y el valor económico potencial de las arvenses (González, 2008), y se mostró que los productos “secundarios” pueden tener más valor económico que la producción de maíz en grano.

En la milpa de los mayas la roza, tumba y quema jugó un papel predominante en la formación de suelos (Terán y Rasmussen, 1994). En comunidades rurales Mayas del norte de Campeche, se estudió el impacto de las estrategias sobre la seguridad alimentaria y mostró la importancia de la conservación de la milpa (Pat *et al.*, 2010). Para el caso de la milpa en Yucatán, los agricultores confían en la r-t-q, porque les ha permitido subsistir en condiciones ecológicas limitativas (falta de agua y suelo somero) para mantener un equilibrio en el uso de los recursos naturales (Hernández X. *et al.*, 1995). En el caso de la milpa participativa sin quema en Yaxcabá, Yucatán, Méx., se encontró que este sistema de producción es económicamente rentable y sustentable (Cuanalo-De la Cerda y Uicab-Covoh, 2006).

1.7.2 Potreros

En México se han estudiado principalmente aspectos pecuarios de los potreros, tanto de rendimiento animal como forrajero. Por ejemplo, se evaluó la asignación de forraje en producción de vaquillas con *Brachiaria brizantha*, en playa Vicente, Veracruz, México (Mena-Urbina *et al.*, 2007); con *Cratylia argentea* se determinó que el mayor rendimiento de este forraje es a una densidad de 20,000 plantas ha⁻¹ (Enríquez-Quiroz *et al.*, 2003); en el trópico húmedo de Veracruz, México, se evaluó *Cynodon nlemfuensis* y *Brachiaria radicans* para producción de carne bovina (Fernández *et al.*, 1993).

Existen pocos trabajos florísticos acerca de los potreros en el trópico cálido-húmedo; de los pocos ejemplos está uno de la Sierra de Los Tuxtlas, Ver. (Guevara *et al.*, 1994) y en la zona del volcán San Martín Tuxtla, Ver. (Lira-Noriega *et al.*, 2007). En estos trabajos las familias más representativas fueron Leguminosae, Asteraceae, Euphorbiaceae y Poaceae.

En otras partes del mundo también se han efectuado numerosos estudios pecuarios. En Uruguay con el pastoreo ovino, la vegetación del campo tiende a vigorizarse por el incremento de *Stipa charruana* y a debilitarse por el aumento de *Cynodon dactylon* (Formoso y Pereira, 2008). En Costa Rica se estudió la disponibilidad de *Brachiaria brizantha* en potreros con diferentes niveles de cobertura arbórea (Villanueva *et al.*, 2008).

Igualmente, existen muy pocos estudios florísticos. Para uno de los pocos ejemplos, en potreros de fincas ganaderas en Costa Rica, se hizo un inventario de los árboles y se caracterizó la cobertura arbórea. Se encontraron 99 especies (Esquivel *et al.*, 2003).

1.8 Conocimiento tradicional, ecológico y florístico de milpas y potreros.

Muestreos ecológicos, inventarios y catálogo de especies

1.8.1 Importancia del conocimiento tradicional en México

El conocimiento tradicional o empírico es el conocimiento que un grupo étnico ha originado local y naturalmente. Se deriva de la interacción entre los seres humanos y el medio e incluye aspectos lingüísticos, botánicos, zoológicos, artesanales y agrícolas. Este conocimiento se documenta principalmente mediante entrevistas a informantes clave, que pueden ser campesinos, curanderos, yerberos, parteras, o amas de casa, según el tema (Magaña *et al.*, 2010) o mediante observación directa u observación participativa. Es importante registrar el

conocimiento que los dueños de milpas y potreros tienen sobre las plantas silvestres, ya que es único y se transmite de generación en generación; si se interrumpe esta transmisión, se pierde.

1.8.2 Importancia del conocimiento ecológico y florístico de milpas y potreros

El conocimiento ecológico y florístico de milpas y potreros del trópico húmedo, ayuda a conocer el manejo de estos sistemas agrícolas, así como a entender la dinámica del paisaje actual y de las poblaciones de los remanentes de selva en estos sistemas (Guevara *et al.*, 1994; Vibrans, 1998; Vieyra-Odilon y Vibrans, 2001; Lira-Noriega *et al.*, 2007). Los trabajos ecológicos y publicaciones florísticas contribuyen a conocer la presencia de especies, nombres locales, usos, hábitat, grupos funcionales, origen y distribución biogeográfica (López-Sandoval *et al.*, 2007; López-Sandoval *et al.*, 2010). Debido a que son dos sistemas de producción que conviven en el trópico-húmedo del sur, es importante comparar su florística y diversidad vegetal, para conocer el grado de semejanza o asemejanza de dos agroecosistemas con diferente manejo.

1.8.3 Importancia de los muestreos ecológicos e inventarios

Los muestreos ecológicos e inventarios documentan la presencia y asociación de las plantas vasculares. Estos datos son necesarios para conocer la riqueza, estructura, composición y distribución de las especies en la zona de estudio (Guevara *et al.*, 1994; Perdomo, 2004; Lira-Noriega *et al.*, 2007); Martínez-De la Cruz, 2010). El análisis de datos busca patrones en las relaciones ecológicas, por ejemplo, entre plantas (plantas nodrizas, parásitas y epífitas), animales (mecanismos de dispersión de las semillas), hongos (simbiosis de raíces con orquídeas) y bacterias (simbiosis de raíces con leguminosas).

Igualmente, con muestreos se pueden detectar y evaluar especies introducidas e invasoras que colonizan el ecosistema, especies que tengan algún uso actual o futuro, que sea endémica a la zona, que esté en peligro de extinción o que requiera de protección especial.

1.8.4 Importancia de catálogos ilustrados de especies

Un catálogo de especies muestra de manera ilustrativa las plantas de alguna región y algún tipo de hábitat. Puede presentar información sobre fisionomía (altura, color de hojas y flores,

Grupo funcional); ecología (frecuencia, hábitat, tipo de vegetación, distribución); taxonomía (familia y nombre científico); historia y cultura; así como los nombres locales, usos, partes usadas y formas de preparación (Sánchez de Lorenzo, 2003). Es importante la elaboración de estos catálogos locales e ilustrados de especies, pues las plantas son conocidas sólo a nivel local y el resto de la población ignora su existencia. No se tiene interés por aquello que se desconoce, por lo que divulgar estos catálogos de especies es de importancia para el conocimiento y la sensibilización ciudadana.

1.9 Importancia de la zona de estudio y la etnia chol

1.9.1 Historia de la región

El municipio de Candelaria se ha transformado de ser un centro de civilización urbanizada en tiempos prehispánicos, a una región con nuevos asentamientos en un medio deforestado. La zona ha sido colonizada en décadas recientes por individuos, familias y grupos de diferentes partes de la república, en busca de nuevas tierras de cultivo. El apoyo del gobierno hacia la producción ganadera promovió esta colonización del trópico mexicano e introdujo el ganado bovino (Benítez, 2005).

1.9.2 Importancia de la zona de estudio

El municipio de Candelaria se caracteriza por paisajes derivados de las influencias del sistema hidrológico y de las selvas regionales. A pesar de la derriba de las selvas, algunas porciones son ricas en flora y fauna. Las poblaciones humanas que llegan a vivir en esta zona, necesitan entender la complejidad del entorno, la selva y el sistema del río. Debido a la reubicación voluntaria y forzada de poblaciones mexicanas y extranjeras, se ha observado un incremento de la colonización. Se detecta cambios en el uso de los recursos locales, cambio de uso de la tierra e incremento de las actividades ganaderas en la región (Benítez, 2005).

El municipio de Candelaria es reconocido por su alto valor cultural, debido a la presencia de zonas arqueológicas y grupos étnicos. Debido a su extensión e integridad, estas zonas son prioritarias para el estudio y conservación de los recursos naturales. No obstante su importancia, existen escasos estudios florísticos y los existentes no consideran un análisis de las características estructurales de la vegetación.

1.9.3 Importancia de la etnia chol

Una comunidad indígena es un conjunto de personas con historia, pasado, presente y futuro, que no sólo se definen físicamente, sino también espiritualmente en relación con toda la naturaleza. Algunas comunidades indígenas de nuestro país siguen viviendo según sus propios usos y costumbres (Carlsen, 1999). Es importante analizar el grupo étnico de la zona de estudio, en busca de significados, usos y costumbres que indiquen una evidencia de creencias y prácticas religiosas en plegarias, ofrendas, peregrinaciones, rituales, danzas, ceremonias y actividades agrícolas (Carlsen, 1999). Este trabajo se enfocó en la etnia Chol porque es la más numerosa en la región, no existen trabajos etnobotánicos sobre ella y porque la autora tiene conocimientos básicos del idioma.

1.10 Objetivos e hipótesis del trabajo

1.10.1 Objetivos

Comparar la florística, etnobotánica y diversidad de la vegetación de las milpas y potreros de tres ejidos del municipio de Candelaria, Campeche, teniendo como prioridad a los ejidos donde abunda la etnia chol, los cuales son Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y la cabecera municipal de Candelaria, Campeche. Así mismo se describe el manejo agropecuario, se compara la composición fitogeográfica y se investiga la proporción de especies útiles en cada tipo de agroecosistema.

Finalmente se presenta un catálogo con las especies más frecuentes en milpas y potreros, que incluye aspectos taxonómicos, ecológicos y sus usos para vincular la investigación con la población local, difundir el conocimiento entre los dueños de milpas y potreros y contribuir al entendimiento de la ecología agrícola y del paisaje de la región.

1.10.2 Hipótesis

Las milpas tendrán una flora arvense con mayor diversidad, una proporción más grande de especies nativas y útiles que son recolectadas en cantidades mayores que los potreros, por ser el tipo de vegetación perturbada más antigua en la región.

2. ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación, coordenadas y límites

El municipio de Candelaria se ubica al sur del estado de Campeche, entre los paralelos $17^{\circ} 48' 00''$ y $18^{\circ} 31' 00''$ N y entre los meridianos $90^{\circ} 14' 00''$ y $91^{\circ} 20' 00''$ O (Figura 1). Tiene una extensión territorial de $5,574 \text{ km}^2$. Colinda al norte con el municipio de Escárcega, al sur con la República de Guatemala y el estado de Tabasco, al este con el municipio de Calakmul y al oeste con el municipio de Cd. del Carmen (Cambranis *et al.*, 2001; INEGI, 2013).

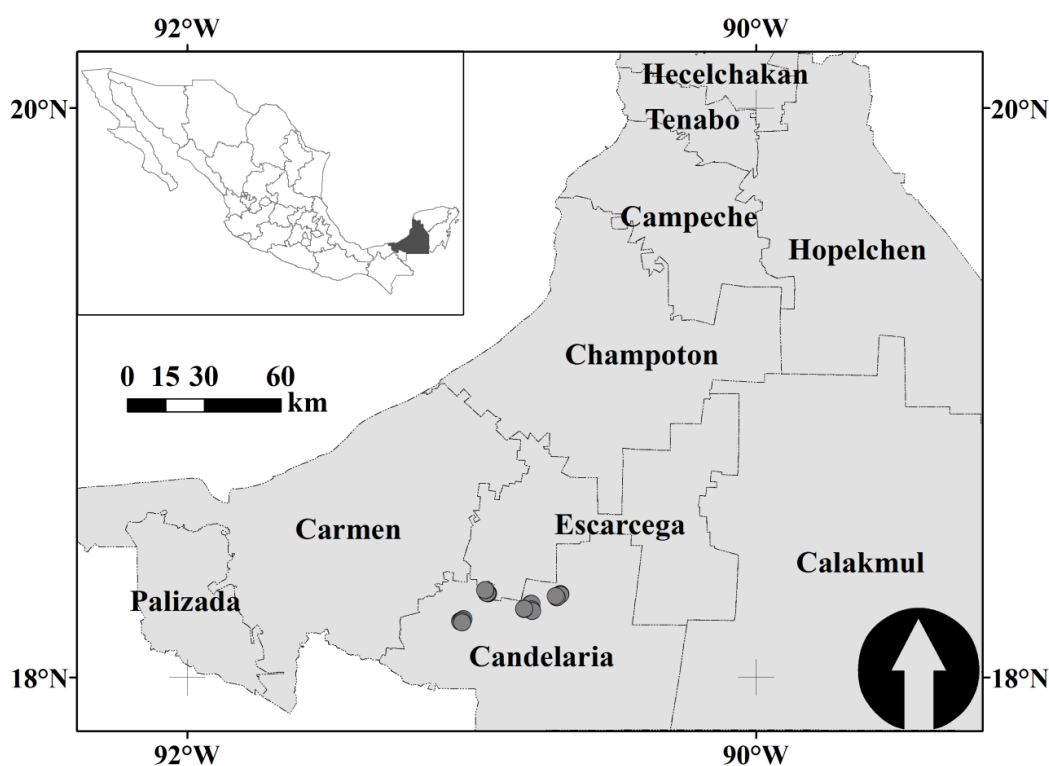


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio y puntos de muestreo.
Fuente: INEGI, 2013.

2.2 Clima, altitud, temperatura y precipitación

El área de estudio tiene un clima cálido subhúmedo tropical, con lluvias monzónicas en verano (Ax'(w1)(i)g, en el sistema de Köppen, modificado por García (1981). La región es una planicie con una altura mínima de 10 m y la máxima de 100 m, con un promedio de 40 m. La temperatura promedio anual es de 25.6° C y la precipitación total anual de 1,583.5 mm. La Figura 2 muestra el diagrama ombrotérmico del municipio de Candelaria, Campeche,

cuyos promedios mensuales de temperatura y precipitación corresponden al período de 1981–2010, con datos registrados en la estación meteorológica de Candelaria, Campeche, y consultados en la base de datos del Servicio Meteorológico Nacional (<http://www.cm.colpos.mx/meteoro/progde/norm/n8110/index.html>, 2009).

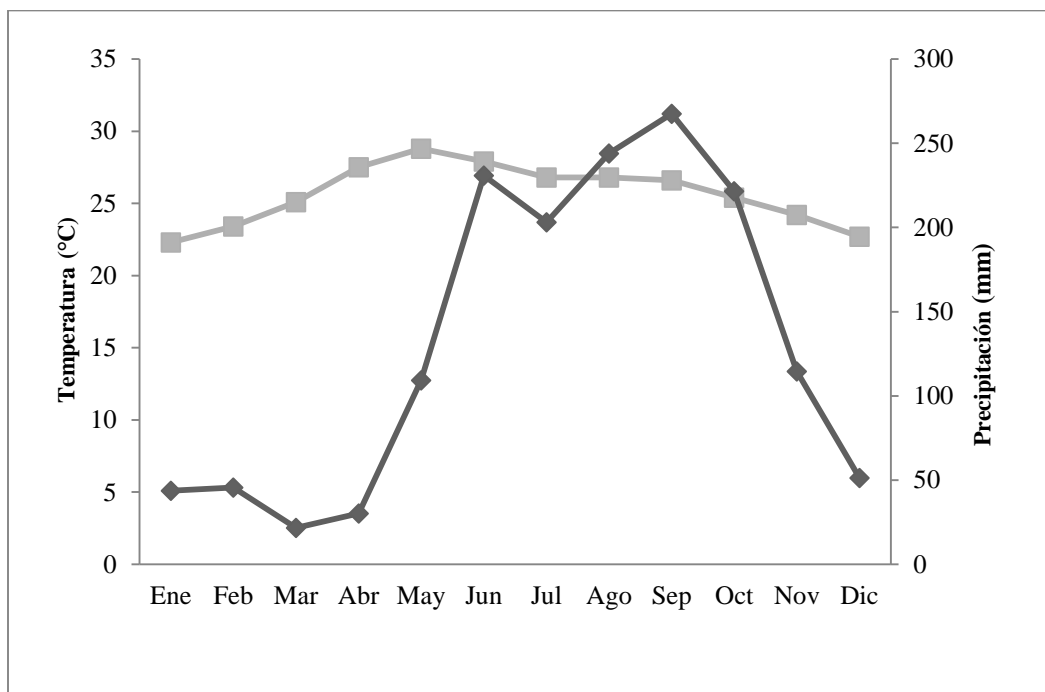


Figura 2. Diagrama ombrotérmico del municipio de Candelaria, Campeche.
Fuente: SMN, 2009.

2.3 Fisiografía, hidrología, tipo de suelo y uso de la tierra

El municipio se encuentra en la Provincia Fisiográfica de la Península de Yucatán. Es parte del sistema hidrológico Grijalva-Usumacinta y comprende la corriente del Río Candelaria, una de las más caudalosas, con una longitud de 402 km. Los suelos son rendzinas, gleysoles y vertisoles (Figura 3). De acuerdo al Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos el uso principal del suelo es pastizal (28.9%) y en cuanto a tipo vegetación es la selva (63.5%). La agricultura solo ocupa el 0.5 % (INEGI, 2009).

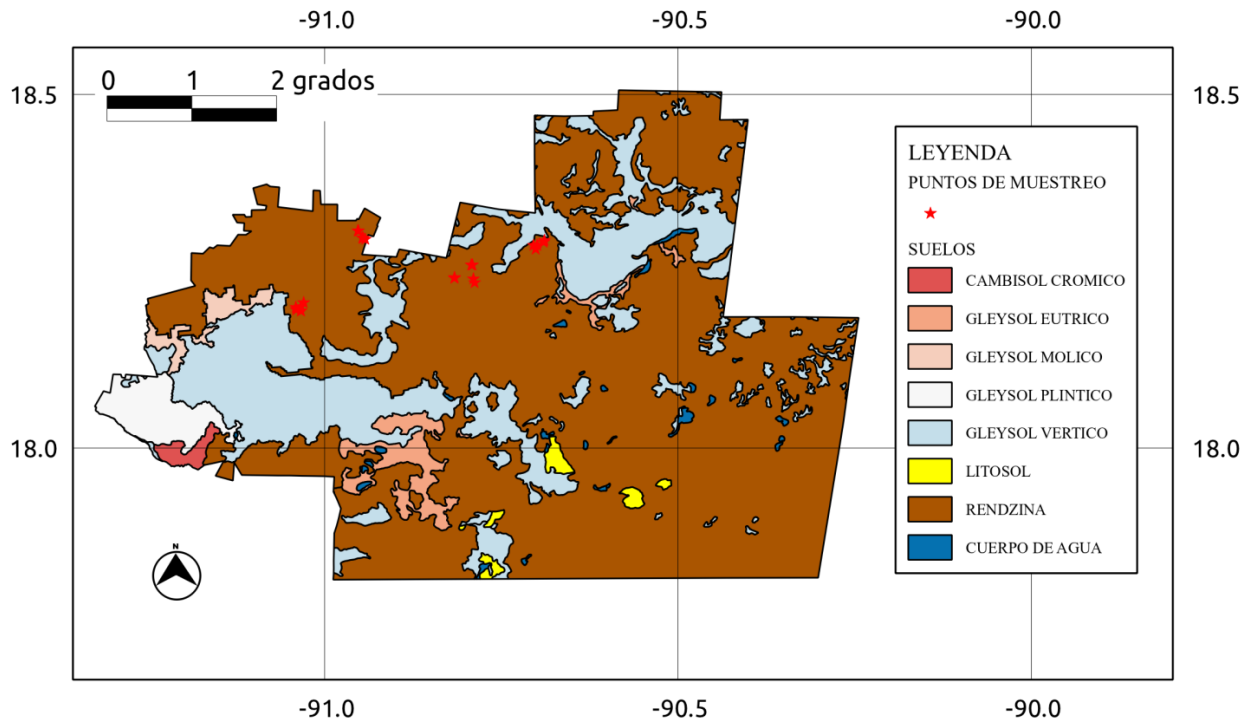


Figura 3. Tipos de suelos más comunes en el municipio de Candelaria, Campeche.
Fuente: CONABIO, 2012.

En el Cuadro 1 se observan los resultados de los análisis de suelos que se hicieron en los sitios de muestreo. Se trata de una muestra de la capa de los 25 cm superiores, que es el espacio más relevante para las plantas. Los suelos son neutros a moderadamente alcalinos y se encuentran por encima del pH ideal para el maíz (este cultivo prefiere el intervalo de 5.8 a 7.2) y relativamente pesados (las texturas predominantes son Franco Arcillo Arenosa y Franco Arcillosa). La materia orgánica, el contenido de nitrógeno y fósforo son muy variables, pero el nivel de materia orgánica generalmente es muy alto, esta situación es favorable para el crecimiento y desarrollo del cultivo de maíz.

Para los macronutrientes, hay un alto contenido de nitrógeno proveniente de la materia orgánica del suelo, pero también hay un bajo nivel de fósforo. En cuanto a los micronutrientes, el pH del suelo y el tipo de cultivo, indican una probable deficiencia de hierro, cobre, manganeso y zinc.

El suelo tiene una Capacidad de Campo alta (no varía tanto y se encuentra alrededor de 39%), ésta retención de humedad se ubica fundamentalmente en la arcilla y en la materia orgánica.

Cuadro 1. Datos generales y edafológicos de las milpas y potreros muestreados en el municipio de Candelaria, Campeche.

ID	Coordenadas	Altitud (m)	Dueño	Pasto cultivado	pH	MO (%)	N (mgKg ⁻¹)	P (mg Kg ⁻¹)	CC (%)	TEXTURA
M1PTB	18°17'13"N y 90°41'58"O	63	Alberto	S/P	7.1	7.1	50.6	9.7	36.5	Franco Arcillo Arenoso
M2PTB	18°16'53"N y 90°42'05"O	72	Tomás	S/P	7.3	7.0	156.7	9.9	37.8	Franco Arcillo Arenoso
M3PTB	18°17'37"N y 90°41'20"O	110	Pedro 1	S/P	8.0	6.9	65.1	22.8	32.8	Franco
M1CAN	18°11'44"N y 91°02'25"O	56	Isaías	S/P	7.4	2.6	60.3	13.8	36.9	Franco Arcilloso
M2CAN	18°11'56"N y 91°02'27"O	53	José	S/P	7.9	3.5	41.0	12.0	35.6	Franco Arcilloso
M3CAN	18°11'38"N y 91°02'01"O	66	Fernando	S/P	8.0	2.4	21.7	34.8	36.7	Franco Arcilloso
M1NES	18°14'21"N y 90°47'22"O	60	Henrich	S/P	8.0	5.8	330.4	32.5	35.4	Franco Arcilloso
M2NES	18°15'32"N y 90°47'33"O	102	Domingo	S/P	8.0	13.5	60.3	9.9	44.3	Franco Arcillo Arenoso
M3NES	18°14'25"N y 90°48'59"O	71	Pablo	S/P	7.3	6.9	55.5	5.8	39.2	Franco Arcillo Arenoso
M1NLU	18°17'43"N y 90°56'33"O	91	Atilano	S/P	8.0	8.7	45.8	23.1	31.7	Franco
M2NLU	18°17'49"N y 90°56'43"O	94	Pedro 2	S/P	7.9	4.2	21.7	4.7	32.2	Franco Arcillo Arenoso
M3NLU	18°18'25"N y 90°57'08"O	106	Andrés	S/P	6.9	8.7	31.3	45.2	39.7	Franco Arcillo Arenoso
P1PTB	18°17'12"N y 90°41'57"O	60	Alberto	Tanzania	8.1	3.6	45.8	12.3	27.9	Franco Arcillo Arenoso
P2PTB	18°17'12"N y 90°42'16"O	75	Tomás	Jaragua	7.2	5.5	50.6	4.1	36.5	Franco Arcillo Arenoso
P3PTB	18°17'28"N y 90°41'24"O	113	Pedro 1	Tanzania	8.3	8.2	36.2	13.2	46.7	Franco Arcilloso
P1CAN	18°11'56"N y 91°02'27"O	53	Isaías	Tanzania	8.1	14.1	31.3	13.7	56.9	Franco Arcilloso
P2CAN	18°12'09"N y 91°02'06"O	60	José	King grass	8.0	3.8	21.7	5.00	42.6	Arcilla
P3CAN	18°11'39"N y 91°02'06"O	55	Fernando	Humidicola	7.0	3.9	36.2	5.3	31.6	Franco Arcillo Arenoso
P1NES	18°14'02"N y 90°47'16"O	59	Geremías	Mombasa	8.0	12.1	31.3	9.1	44.8	Franco Arcillo Arenoso
P2NES	18°15'32"N y 90°47'27"O	107	Domingo	Mombasa	8.1	10.8	36.2	15.8	43.8	Franco Arcilloso
P3NES	18°14'28"N y 90°48'58"O	81	Pablo	Mombasa	8.0	20.8	55.5	17.6	47.9	Franco Arenoso
P1NLU	18°17'40"N y 90°56'30"O	87	Atilano	Mombasa	6.9	5.5	31.3	25.0	30.0	Franco Arcillo Arenoso
P2NLU	18°17'48"N y 90°56'45"O	91	Pedro 2	Zacatón	7.4	4.8	16.9	6.4	20.7	Franco Arenoso
P3NLU	18°18'28"N y 90°57'11"O	107	Andrés	Tanzania	7.3	4.6	12.1	5.6	33.0	Franco Arcilloso

ID=Identificación; PCAN= Potrero Candelaria; MCAN= Milpa Candelaria; PNE= Potrero Nueva Esperanza; MNES= Milpa Nueva Esperanza; PNLU= Potrero Nueva Lucha; MNLU= Milpa Nueva Lucha; PPTB= Potrero Pablo Torres Burgos; MPTB= Milpa Pablo Torres Burgos; S/P= sin pasto; Mombasa, zacate guinea o zacatón (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombasa); tanzania (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania); pasto llanero (*Andropogon gayanus* Kunth.); pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst y *C. plectostachyus* (K. Schum.) Pilg.); pasto Bermuda Cruza 1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.); jaragua (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf); brisanta (*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf); pasto alemán (*Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc.); humidícola (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick.); remolino (*Digitaria* sp.) y King grass (*Pennisetum purpureum* Schumach. cv. King Grass); pH= Potencial de Hidrógeno; MO%= Porcentaje de materia orgánica; N mgKg= Nitrógeno mg/Kg; P mg/Kg= Fósforo mg/Kg; CC %= Porcentaje de Capacidad de Campo.

Fuente: Análisis de suelo en el Laboratorio Central Universitario de la Universidad Autónoma Chapingo, 2012.

2.4 Tipos de vegetación

En el área de estudio se encuentran la selva alta y baja perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja subperennifolia, sabana, palmar, tular, vegetación secundaria, vegetación riparia y pastizal cultivado (Cambranis *et al.*, 2001).

Los siguientes árboles son registrados para el municipio: *Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth. (espino), *Acoelorrhaphe wrightii* H. Wendl. & Becc. (tasiste), *Annona glabra* L. (anona), *Ateleia pterocarpa* Moc. & Sessé ex D. Dietr. (gorgojo), *Bactris balanoidea* (Oerst.) H. Wendl., *Brosimum alicastrum* Sw. (mojú), *Bucida buceras* L. (pucté), *Bumelia persimilis* Hemsl. (cajpoquí), *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunt (nance), *Cameraria latifolia* L., *Coccoloba reflexiflora* Standl., *Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose, *Crescentia cujete* L. y *C. alata* Kunth (júcaras), *Curatella americana* L. (cacaíto), *Dalbergia glabra* (Mill.) Standl., *Dussia cuscatlanica* (Standl.) Standl. & Steyer. (matabuey), *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. (Guanacaste), *Eugenia lundellii* Standl., *Ficus* spp (amates), *Haematoxylum campechianum* L. (palo de tinte), *Hampea trilobata* Standl., *Hasseltia guatemalensis* Warb. (citeito), *Hymenaea courbaril* L. (guapinol), *Hyperbaena winzerlingii* Standl., *Licania arborea* Seem. (totoposte), *Manilkara zapota* (L.) P. Royen (chicozapote), *Metopium brownei* (Jacq.) Urb. (chechén), *Myroxylon balsamum* (L.) Harms (bálsamo), *Prunus guatemalensis* I.M. Johnst. (hormiguillo negro), *P. salasii* Standl. (zapoyolillo), *Pterocarpus rohrii* Vahl (llora sangre), *Samanea saman* (Jacq.) Merr. (tepenaguaste), *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake (cuchillal), *Scheelea preussii* Burret (la palma manaca), *Sloanea ampla* I.M. Johnst. (peine), *Sterculia mexicana* R. Br. (castaño), *Tabebuia donnell-smithii* Rose (primavera), *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell (el volador), *Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex Record (sacacera), *Virola guatemalensis* (Hemsl.) Warb. (cacao volador) (CONABIO, 2012).

La fauna mayor está compuesta por venado, jabalí, armadillo, mapache, tepezcuintle, zorra gris, tigrillo, gato de monte, chachalaca, pavo ocelado, cenizote, perdiz, gavián, tucán, golondrina, aguililla, perico, codorniz, colibrí, cotorra, cardenal, víbora de cascabel, nauyaca, boa oxcan, lagarto, pochitoque, iguana, icotea, y peces como guavina, robalo, pejelagarto, macabil, mojarra, tenguayaca, pigua, etc. (Cambranis *et al.*, 2001).

2.5 Historia, origen, número total de habitantes, grupos étnicos

El río Candelaria está unido al sistema hidrográfico Grijalva-Usumacinta. Historiadores comentan que Hernán Cortés a su paso hacia Las Hibueras (hoy Honduras), llegó a Itzamkanac, capital de la provincia de Acalán, situado en las márgenes del río Candelaria (antes río Concepción) (Sluder *et al.*, 2010).

El río Candelaria fue la arteria principal de la producción chiclera del estado de Campeche. En 1890 Joaquín Mucel Acereto dió comienzo al negocio del chicle. El palo de tinto y el chicle dieron prestigio mundial a este estado. En 1938 Candelaria se fundó por el paso de las brigadas del ferrocarril del Sureste, donde tomó el mismo nombre de su río (Sluder *et al.*, 2010).

El 26 de diciembre de 1945 se funda el ejido Candelaria, y se inicia el proceso de expropiación de estas tierras. La región de Candelaria fue el granero (maíz y frijol) del estado de Campeche, donde se produjeron hasta 130 furgones de ferrocarril de 70 toneladas cada uno. Otras actividades comerciales que se desarrollaron en la región fueron la venta de plumas de garza, el xate (palma) y sobre todo la recolección de pieles de animales, principalmente de cocodrilos (Cambranis *et al.*, 2001; Sluder *et al.*, 2010). La actividad agrícola que se venía practicando desde hacía miles de años fue cambiada durante la colonización por la ganadería que subsiste hasta nuestros días.

El 21 de enero de 1964, llegan familias de colonos provenientes de diferentes estados de la República Mexicana, en particular de Durango, Sonora, Coahuila, Nayarit, Michoacán, Jalisco, Guanajuato, Estado de México, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Colima, Puebla, Guerrero, Yucatán, Tamaulipas y Zacatecas y de los municipios de Cd. del Carmen y Calakmul (Campeche); aproximadamente 3,000 personas entre mujeres y niños (Cambranis *et al.*, 2001; Sluder *et al.*, 2010).

El municipio fue creado el 1 de julio de 1998 (antes pertenecía al municipio de Cd. del Carmen) y tiene una población total de 41, 194 habitantes. En la cabecera municipal existen 9, 285 habitantes, el resto se encuentra en las 651 localidades del municipio. La población proviene de estados del resto país, conformando una mezcla heterogénea de habitantes. Los

grupos indígenas representan un porcentaje bajo del total de la población, predominando las etnias chol, maya, chontal y tzeltal. Los choles y los chontales son los grupos étnicos principales (Cambranis *et al.*, 2001; INEGI, 2013). De acuerdo a la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (2006), la población indígena chol en México es de 220, 978. Cabe mencionar que también existe una colonia pequeña de Menonitas, que llegaron al municipio aproximadamente hace 10 años.

Sólo una pequeña parte de los habitantes en la cabecera municipal habla la lengua chol, y el resto se concentra en las otras localidades del municipio. Aproximadamente el 11% de la población total del municipio pertenece a esta etnia (Cambranis *et al.*, 2001).

2.6 Los choles y la lengua chol

El chol es una lengua indígena que se habla en algunas partes del sur de México y otras partes de Mesoamérica. El cholán ocupó desde el río Grijalva, hasta el río Motagua. El nombre proviene del término chol “campo de cultivo”. Los choles son “los milperos”, los hombres creados del maíz.

Los centros urbanos de esta civilización fueron abandonados con la caída de los mayas en el siglo X. Una población considerable sobrevivió hasta el siglo XVI, cuando fueron destruidos por las enfermedades y el colonialismo español. Las poblaciones choles que sobrevivieron fueron reubicadas entre los indígenas mayas. Hacia finales del período Colonial, Salto de Agua fue fundado por los choles que habían colonizado el valle del río Tulijá. Los pobladores de ese lugar vivían con escasa influencia española (Ramamoorthy, 1993; Josserand *et al.*, 1996).

Los intereses norteamericanos y alemanes comenzaron a fundar plantaciones de café en los Altos de Chiapas, e incorporaron a los choles en un sistema de peonaje. Este sistema fue desapareciendo gradualmente después de la Revolución Mexicana, y con el tiempo y a través de la reforma agraria, los choles se hicieron de plantaciones cafetaleras en la década de 1930, en la administración del presidente Lázaro Cárdenas. Estas tierras se transformaron en los primeros ejidos choles (Josserand *et al.*, 1996). Actualmente, los choles habitan las tierras

bajas tropicales del estado de Chiapas y Campeche, así como en las regiones montañosas adyacentes, distribuidos por el sur de México, Belice y Guatemala.

Salto de Agua es un municipio del estado de Chiapas y centro importante de comercio para los choles. En Salto de Agua el 80% de la población son indígenas choles y está situado sobre el río Tulijá, que maneja el transporte por barco desde el Golfo, y por tren a través del Ferrocarril del Sureste (hoy Ferrosur). Hubo una migración importante de choles de Salto de Agua, Chiapas, hacia Candelaria, Campeche (Josserand *et al.*, 1996).

La mayoría de los choles viven fuera de los centros urbanos, en zonas agrícolas reducidas. Hay establecimientos agrícolas más recientes que son resultado de la reforma agraria, bajo el sistema ejidal de “granjas colectivas”. A partir de 1960, una nueva ola de ejidos llevó a los choles de las tierras altas y medianas a las tierras bajas selváticas que no estaban ocupadas, y cientos de estas comunidades han abierto su propio espacio hasta la frontera con Guatemala. Los nuevos asentamientos choles son fundados por parejas jóvenes y cuentan con pocos ancianos. Por la misma razón son ampliamente innovadores, y el estilo de vida tradicional se va perdiendo poco a poco (Josserand *et al.*, 1996).

Existe diversidad en la economía de los choles, aunque en su mayoría son agricultores, el componente fuerte es la agricultura de subsistencia basada en maíz, frijol y calabaza. Los bajos valores de mercado de la producción cafetalera, propiciaron la destrucción de plantaciones de café; las cuales han sido reemplazadas por maíz y otros cultivos. Los hombres se ocupan de la mayor parte del trabajo agrícola, en tanto que las mujeres de labores domésticas. El apoyo gubernamental para la cría de ganado tuvo como consecuencia que las tierras desmontadas para cultivar, terminaran convertidas en potreros (Josserand *et al.*, 1996).

El volcán Chichonal (o Chichón) se localiza en el estado de Chiapas; en 1982 hizo erupción. Las cenizas y gases caían en los campos de cultivo y ya no había cosecha. Algunos choles migraron otra vez hacia Candelaria, en busca de nuevas tierras de cultivo. Se empezó a derribar la selva para sembrar la milpa, pero después se convirtió en potrero, porque la milpa ya no era redituable. Debido a la escasez de tierras, hay una creciente emigración chol, ya

sea porque tienen terrenos muy pequeños o porque no cuentan con ellos (comentario personal, entrevista hecha a la Sra. Concepción Gómez Jiménez, 2012).

2.7 Educación, religión, vivienda, instituciones públicas y privadas

En el municipio de Candelaria existen 47 comunidades con escuelas de educación preescolar, 84 con nivel primaria, 20 con nivel secundaria. Instituciones para el nivel medio superior sólo hay en la cabecera municipal; al igual que para la educación superior, aunque es de reciente creación. Aun así, el 28% de los niños en edad escolar no asisten a la escuela, y existen 3,800 personas mayores de 15 años consideradas como iletradas (Cambranis *et al.*, 2001; INEGI, 2013).

En la cabecera municipal se cuenta con servicio de agua potable, al igual que en 41 comunidades rurales. En las 31 localidades de mayor tamaño hay servicio de electricidad. Hay una red telefónica con servicio domiciliario, casetas de telefonía y servicio postal. De acuerdo a los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en el 2010, se cuenta en la región con 10,365 viviendas habitadas, en las cuales habita un promedio de 4.0 ocupantes por vivienda. Se cuenta con un hospital general equipado, sala de urgencias las 24 horas, una unidad DIF y una unidad médica rural del IMSS-Solidaridad. La religión predominante es la católica, aunque existen otras como los testigos de Jehová, Adventistas del Séptimo Día y Evangelio Completo (Cambranis *et al.*, 2001; INEGI, 2013).

2.8 Abasto, ganadería, agricultura, silvicultura y pesca

La región se abastece con productos provenientes de las ciudades de Mérida, Campeche, Villahermosa, Veracruz, Puebla y México. La cabecera municipal cuenta con un mercado público. Las actividades primarias son la base de la economía del municipio, principalmente la ganadería, agricultura, silvicultura, apicultura y pesca. En las 18,900 hectáreas dedicadas a la agricultura, se encuentra el maíz, la calabaza, el chile jalapeño, el x-pelón (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) y zacate para el ganado. La producción agrícola está bajo condiciones de temporal generalmente (Cambranis *et al.*, 2001).

La actividad ganadera ha venido incrementándose en los últimos años. Los productores pecuarios son en su mayoría pequeños propietarios y en menor proporción son ejidatarios.

Las reses para abasto son comercializadas en los mercados locales y nacionales, y representan un fuerte pilar para la economía regional y estatal. El aprovechamiento forestal fue generador de grandes utilidades, pero provocó un agotamiento prematuro de las especies maderables. Se pesca sólo a nivel local, en comunidades ubicadas en los márgenes del río (Cambranis *et al.*, 2001).

2.9 Turismo, fiestas y tradiciones

Existen diversos atractivos turísticos, como la zona arqueológica “El Tigre” (llamada Itzamkanac en la era Maya), situado a 5 km de la cabecera municipal. Recientemente se descubrió en estas ruinas un mascarón cuya antigüedad se calcula en más de dos mil años. Se han encontrado más de 200 sitios arqueológicos en la cuenca del río Candelaria. Para el turismo de aventura existen las cascadas de Salto Grande, situadas a 8 km de la Ciudad de Candelaria, río abajo. Son las cascadas más grandes del estado de Campeche y del resto de la Península. También están los manantiales de Pedro Baranda (Sluder *et al.*, 2010).

Existe un lugar llamado Taxaha, que significa agua plana, poco profunda y sin corriente. Según los papeles de Pax Bolom Maldonado, nieto del cacique que recibiera a Hernán Cortés en Itzamkanac en 1525, es el sitio exacto donde fue asesinado el emperador Cuauhtémoc (Sluder *et al.*, 2010).

La pesca deportiva de gran magnitud se hace una vez al año, con el conocido evento de “La pesca del Robalo”. También se practica caza deportiva en las selvas de la zona. La Virgen de la Candelaria es la fiesta tradicional de la región, se celebra del 26 de enero al 2 de febrero, específicamente para conmemorar a la patrona del pueblo. En el aspecto social, cultural y deportivo, las festividades de la Candelaria comprenden bailes, veladas literario-musicales, concursos de declamación, canto y oratoria, ballet folklórico, encuentros deportivos, carreras de resistencia, carreras de la antorcha, exposiciones artesanales, fotográficas y de pintura (Cambranis *et al.*, 2001; Sluder *et al.*, 2010).

Uno de los eventos más importantes de estas festividades es el concurso para elegir a la reina de la feria mediante un certamen llamado “La Flor Más Bella de la Región de Candelaria”. La exposición ganadera es de singular importancia, en ella participan ganaderos de los

estados de Yucatán, Campeche, Chiapas, Tabasco, Veracruz y en ocasiones hasta del norte del país (Cambranis *et al.*, 2001; Sluder *et al.*, 2010).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Selección de los ejidos, milpas y potreros

Las comunidades de estudio se seleccionaron bajo dos criterios: predominio de la etnia chol y presencia de agricultura de milpa y de potreros. Se ubicaron los ejidos y se pidió permiso a los comisarios ejidales, explicándoles el por qué del trabajo en esa zona y su importancia. Una vez con el permiso, se buscaron las parcelas donde se desarrolló el estudio. Se trabajaron los ejidos Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y la cabecera municipal de Candelaria, Campeche.

Las milpas y potreros donde se realizó el muestreo de vegetación, se seleccionaron con base en una entrevista a los comisarios de cada ejido, sobre todo de la ubicación de las milpas que eran el tipo de vegetación menos abundante. Con el apoyo del comisario en cada sitio se buscaron tres parejas de sitios de muestreo, una milpa y un potrero vecino o cercano, cuyos dueños estaban de acuerdo con el estudio.

Los ejidos del área de estudio pertenecen al municipio de Candelaria, en el estado de Campeche, se ubican entre los 18°11'44" N y 18°17'12" N y entre los 90°42'16" O y 91°02'25" O (Figura 4), la región es una planicie con una altura que oscila entre los 56 y 106 m. Se encuentran remanentes de selva alta, mediana y baja subperennifolia y vegetación secundaria con elementos aislados de jabón, tzalam, guano, guácimo, palo de tinto y guarumbo.

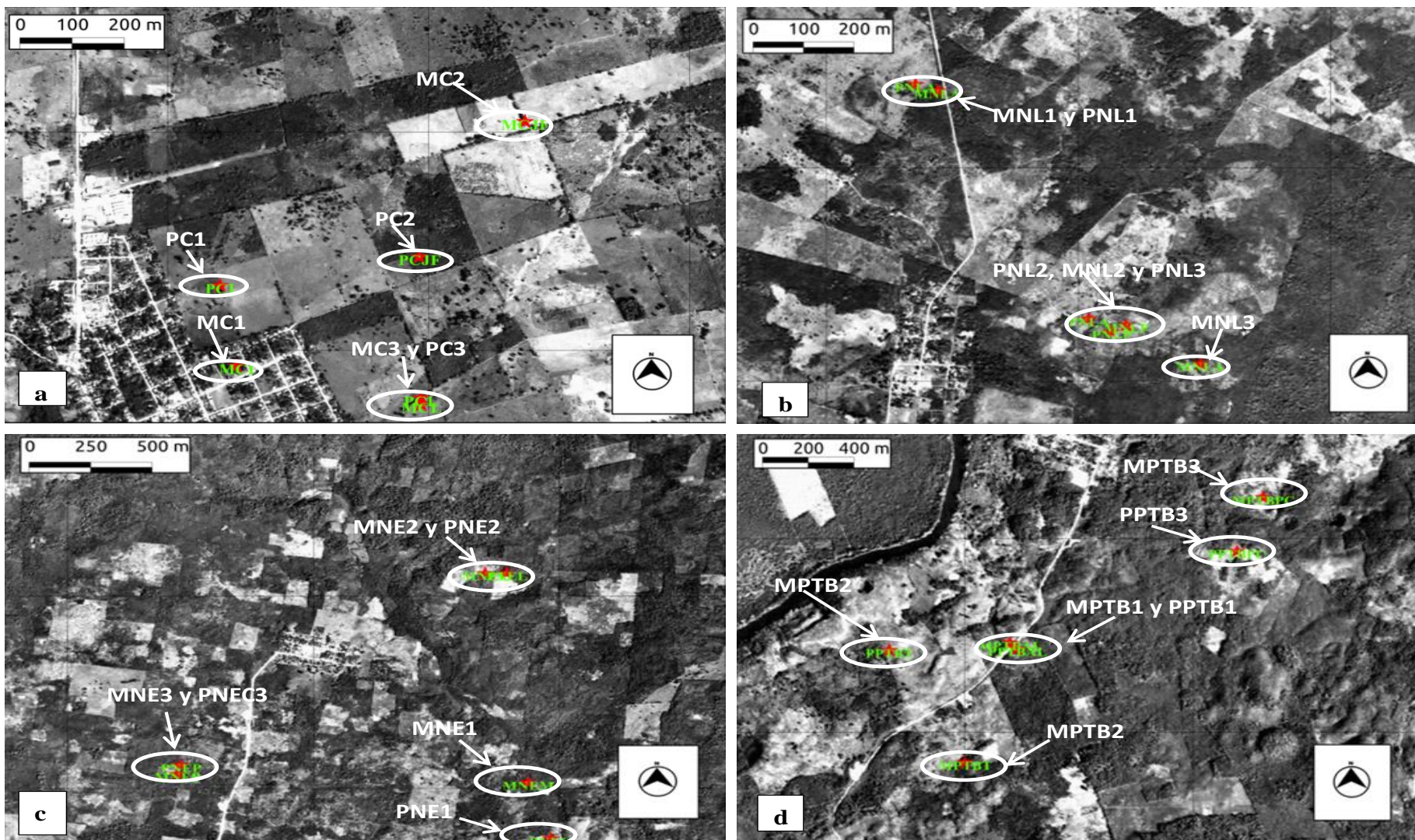


Figura 4. Localización de las de las parcelas muestreadas: a) Cabecera municipal, b) Ejido Nueva Lucha, c) Ejido Nueva Esperanza y d) Ejido Pablo Torres Burgos.
M= milpa, P= potrero, C= Candelaria, NL= Nueva Lucha, NE= Nueva Esperanza, PTB= Pablo Torres Burgos.

3.2 Colecta e identificación taxonómica

Una vez seleccionadas las parcelas, se inició el muestreo en agosto de 2011, que se explica más adelante. En cada sitio de muestreo se recolectaron todas las especies que eran identificables (con flor o fruto); a veces, si no estaban disponibles ejemplares dentro de la superficie muestreada, también se recolectaron en la misma parcela, pero fuera de esta superficie. En octubre/noviembre del mismo año, se regresó a las parcelas muestreadas para recolectar aquellas especies que solo estaban en estado vegetativo durante el muestreo. Los ejemplares se procesaron mediante las técnicas convencionales, siguiendo los procedimientos descritos por Lot y Chiang (1986). Se colectaron cuatro duplicados de cada número, con la finalidad de contar con duplicados para la donación al Herbario-Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA).

Se identificaron los ejemplares con las claves disponibles en bibliografía especializada, entre ellas la Flora Novo-Galiciana (McVaugh, 1983, 1984, 1985, 1987, 1989, 1992, 1993), la Flora de Guatemala (Standley *et al.*, 1946-1977) y las siguientes Floras en línea: Flora de la Península de Yucatán, Malezas de México, Flora de Nicaragua, Flora Mesoamericana, Flora de Veracruz y Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Estas identificaciones fueron confirmadas por el cotejo con ejemplares del herbario del Colegio de Posgraduados (CHAPA). Para las abreviaturas de los autores se siguió el criterio de Brummitt y Powell (1998).

3.2.1 Listado florístico de especies en milpas y potreros

Con las identificaciones taxonómicas finalizadas, se elaboró un listado de especies (Anexo 1), que se ordenó alfabéticamente por familias. Los nombres de las familias de pteridophytas se asignaron con base al sistema de clasificación de Mickel y Smith (2004) y para las angiospermas se empleó el sistema de clasificación propuesto por Cronquist (1981). La nomenclatura de géneros y especies se uniformizaron con la base de datos de W³ TROPICOS (<http://www.tropicos.org>, 2013). Para cada taxon encontrado se compiló información sobre taxonomía, biología, ecología, uso y distribución. Los usos mencionados en resultados se refieren a la utilidad de las especies en la zona de estudio, con base en información directa de las entrevistas descritas más adelante. Los grupos funcionales se asignaron con base en Rzedowski, 1978.

Las regiones de distribución fitogeográfica de las especies nativas se clasifican de acuerdo con la propuesta de Vibrans (1998) y Martínez-De La Cruz (2010). Se utilizan las siguientes abreviaturas para describir la distribución en las Américas: Estados Unidos y Canadá (NA_m), México (M_x), Centroamérica (CA_m), Sudamérica (SA_m), ampliamente distribuido a lo largo del continente: América (A_m). Para el análisis fitogeográfico se distinguen los siguientes tipos de distribución, que integran elementos del concepto Megaméxico de Rzedowski (1991): endémica a México (M_x), Suroeste de Estados Unidos a México (swEU-M_x), México a Centroamérica (M_x-cA_m), Suroeste de Estados Unidos a Centroamérica (swEU-cA_m), México a Sudamérica (M_x-sA_m), Suroeste de Estados Unidos a Sudamérica (swEU-sA_m) (que son principalmente las especies tropicales) y ampliamente distribuida a lo largo del continente, incluyendo las regiones templadas (A_m). Las especies introducidas se clasifican según su región de origen geográfico: Europa (Eu), África (Af), Asia (As), Eurasia (EurA), Viejo Mundo (VM), Mediterráneo (Me) y Otros (O).

Para recopilar información sobre la distribución fitogeográfica de las especies nativas e introducidas se consultaron las siguientes fuentes: Flora de la Península de Yucatán, Malezas de México, Flora de Nicaragua, Flora Mesoamericana, Flora de Veracruz y Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes y W³ TROPICOS.

3.3 Ecología

3.3.1 Muestreo de vegetación

Se muestrearon tres ejidos y la cabecera municipal, con un total de 24 parcelas (12 milpas y 12 potreros) en todo el municipio. De cada ejido se muestrearon seis parcelas (tres milpas y tres potreros), de preferencia contiguas o en cercanía inmediata, con una distancia máxima entre sí de 500 m (Figura 4). Se colocó la superficie de muestreo de 5 x 5 m en forma sistemática en una parte predeterminada de la parcela, como se observa en la Figura 5. Las muestras se ubicaron a 5 m de distancia de las orillas de cada parcela, para evitar el efecto de orilla. Adicionalmente, se colocó una diagonal; sobre ésta se muestrean 2 veces 1 m². El muestreo se hizo en la época de verano.

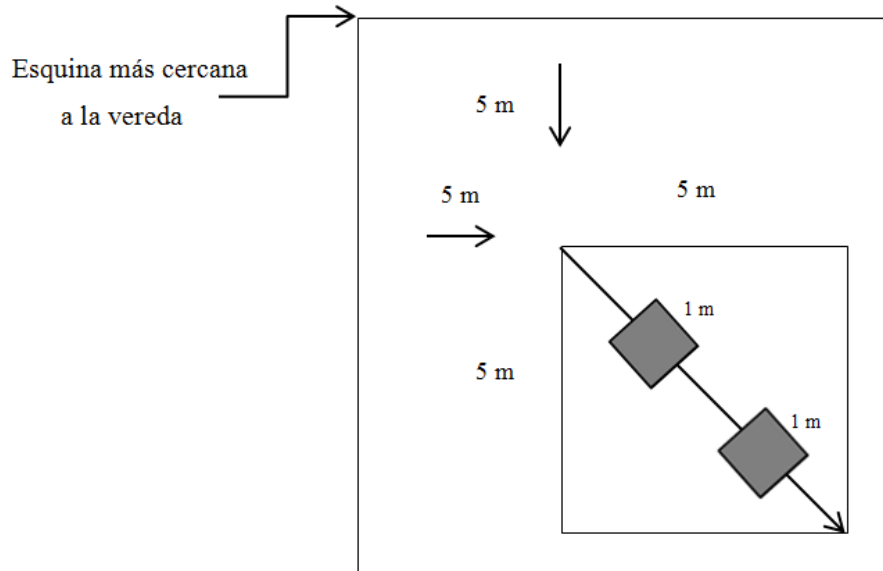


Figura 5. Ubicación de la superficie de muestreo dentro de la parcela.

El muestreo consistió de un listado de todas las especies espontáneas sobre estos 25 m² y una estimación de la cobertura de cada una con una escala de Braun-Blanquet (Cuadro 2), modificada por Reichelt & Wilmanns (1973). Las especies cultivadas (maíz o pastos forrajeros en este caso) se anotaron, pero no se incluyeron en el análisis. A continuación, se transformaron los datos de la escala de Braun-Blanquet en valores numéricos, con una escala modificada basada en Reichelt & Wilmanns (1973) y Pysek *et al.* (2004). Con estos datos modificados se calcularon los índices de diversidad por parcela. Cabe mencionar que ya existen trabajos publicados y tesis (Vibrans, 1998; Perdomo, 2004 y Martínez-De la Cruz, 2010) que han trabajado con este tipo de muestreo, y que existen datos de varias partes del país y de otros continentes para comparación.

Cuadro 2. Escala de Braun-Blanquet, modificada por Reichelt & Wilmanns (1973) y Pysek *et al.*, (2004).

Símbolo	Significado	Equivalencia en %
r	Individuos solitarios con baja cobertura (1 ind., <5%)	0.1
+	Pocos individuos con baja cobertura (2-5 ind., <5%)	1.0
1	Individuos abundantes con baja cobertura (6-50 ind., < 5%)	2.5
2m	Más de 50 individuos con baja cobertura (>50 ind., < 5%)	3.21
2a	5-12.5% de cobertura	8.75
2b	12.5 – 25% de cobertura	18.75
3	25-50% de cobertura	37.5
4	50-75% de cobertura	62.5
5	75-100% de cobertura	87.5

Con los datos de campo, las especies muestreadas se enlistaron en una hoja de excel, con sus respectivos valores de la escala de Braun-Blanquet, modificado por Reichelt & Wilmanns (1973), obteniendo con esto la tabla fitosociológica (Anexo 2). A las especies no conocidas con su nombre científico se les asignó un nombre de campo para identificarlas posteriormente.

3.3.2 Diversidad

Con los valores transformados a una escala cuantitativa (Anexo 3), se usó el programa PAST versión 2.17 (Hammer *et al.*, 2001) para calcular los índices de diversidad.

Para el presente trabajo, se estimaron los índices de diversidad de Simpson y Shannon-Wiener (Cuadro 11), que ponderan dominancia (Stiling, 1999):

3.3.2.1 Índice de dominancia de Simpson

La fórmula para el índice de Simpson es (Stiling, 1999):

$$D = \sum_i \left(\frac{n_i}{n}\right)^2$$

donde:

D= diversidad

n_i= número total de organismos en una especie particular

n= número total de organismos de todas las especies

Cuando D es mayor, menor es la diversidad.

Para este trabajo se calculó también el inverso de Simpson (1/D), obteniendo valores que van de cero a más, conforme aumenta la riqueza y dominancia de especies.

3.3.2.2 Índice de Shannon-Wiener

Se conoce también como el índice de Shannon. Se basa en la probabilidad de encontrar un individuo en una unidad de muestreo. Se calcula de la siguiente forma (Stiling, 1999):

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{n}\right) \ln\left(\frac{n_i}{n}\right)$$

donde:

H'= diversidad

n_i = número de individuos en el sistema de la especie determinada i

n = número total de individuos

\ln = logaritmo natural

Cuando H' es mayor, mayor es la diversidad.

De esta forma, el índice considera la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Los valores oscilan desde 0 a 7 pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice indica una mayor diversidad del ecosistema.

3.3.2.3 Índice de Semejanza de Jaccard

Para calcular el índice de Semejanza de Jaccard se utiliza la siguiente fórmula (Moreno, 2001):

$$IJ = \frac{c}{a + b - c}$$

donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

El intervalo de valores para éste índice va de 0 cuando no hay especies compartidas (poca semejanza) entre ambos sitios, y hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (mucho semejanza).

Para analizar los sitios por semejanza en la composición de especies, se transformaron los datos obtenidos a presencia-ausencia para estimar la semejanza florística entre las parcelas de estudio, mediante un análisis de agrupamiento. La matriz de datos consistió de 24 parcelas y 116 especies. Se aplicó el índice de Semejanza de Jaccard, el cual fue la base para la formación de grupos entre ellas y su representación en un dendrograma, como se indica en el Anexo 4. Se tomó en cuenta que:

Presencia=1

Ausencia=0

Este análisis se efectuó con el programa NTSYS-pc, versión 2.1 (Rohlf, 2000). La matriz básica de datos se convirtió en formato NTS y se empleó el análisis Secuencial, Aglomerativo, Jerárquico y Anidado SAHN (Sequential, Agglomerative, Hierarchical and Nested). De esta manera se obtuvo la matriz de semejanza.

3.3.3 Estructura de la vegetación

Cada especie encontrada en los 2 m² se enlistó y se contaron los ejemplares; a cada individuo se le midió en cm: altura, diámetro 1 y diámetro 2. Posteriormente se estimó la cobertura por individuo de la siguiente manera: promedio de diámetros (D)= (D1+D2)/2; luego radio (r) de un círculo= D/2 y finalmente se aplicó la fórmula para área del círculo: $A= n \cdot r^2$, donde n (pi) es la constante de valor 3.1416.

3.3.3.1 Estructura vertical

Con las mediciones de alturas se hizo una estratificación en cm (1-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100, >100) de individuos que se representó en histogramas de clases de alturas, para determinar el número de individuos con mayor frecuencia en los diferentes intervalos de altura para el conjunto total de sitios muestreados.

3.3.3.2 Estructura horizontal

Para las coberturas se hizo una estratificación en cm² (1-100, 101-200, 201-300, 301-400, 401-500, 501-600, 601-700, 701-800, 801-900, 901-1000, >1000) de individuos. Igualmente, se representó mediante histogramas de clases de coberturas, para determinar el número de individuos con mayor cobertura.

3.4 Análisis de información y métodos estadísticos empleados

Una vez registrada la lista de especies, muestras y datos de las entrevistas (ver abajo), se analizaron los datos de varias maneras para contestar las preguntas e hipótesis del trabajo. Se incluyeron comparaciones estadísticas de la composición florística, biogeográfica y de usos, así como un dendrograma basado en el índice de semejanza de Jaccard.

Las medias de los tratamientos se compararon con la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey DSH ($p \leq 0.05$), mediante el programa estadístico R (R Development Core Team, 2012). Medias con la misma letra en las tablas de resultados no son significativamente diferentes. Las variables evaluadas fueron: índice de Simpson, índice de Shannon, número de especies, cobertura, grupo funcional (hierba anual, hierba perenne, arbusto, árbol), usos, nativa, introducida, medicinal, comestible, construcción, forrajera, ornamental, artesanal, maderable y melífera.

3.5 Diagnóstico edafológico

Para obtener un primer acercamiento a las características de los suelos, se tomaron muestras en cada parcela de milpa y potrero muestreada. Las muestras de suelos se tomaron en el centro de la superficie de muestreo, excavando un hoyo de aproximadamente 0.25 m de profundidad y tomando una muestra de aproximadamente 0.5 kg en forma de una rebanada pareja de la pared del hoyo.

Posteriormente, las muestras de suelos fueron enviadas al Laboratorio Central Universitario de la Universidad Autónoma Chapingo, para su análisis. Los resultados se muestran en el Cuadro 1, en el apartado de Área de estudio.

3.6 Etnobotánica

3.6.1 Entrevistas a los dueños de milpas y potreros e informantes clave

Como se mencionó arriba, se obtuvo el permiso de las autoridades locales para el estudio. A cada entrevistado se explicó la meta del estudio y el destino de los datos, y se obtuvo el consentimiento informado en forma oral.

Para obtener datos etnobotánicos y económicos se entrevistaron a los 13 dueños de las milpas y los potreros muestreados y a cuatro informantes clave. Todos los informantes eran mayores de treinta años, de sexo masculino y el 65% eran originarios de Chiapas (Cuadro 3). Casi todos hablaban chol, excepto un agricultor menonita de una colonia asentada en un ejido. El formato de las entrevistas se muestra en los Anexos 3 y 4. Favor de ver la sección sobre manejo de milpas y potreros para más detalles sobre los informantes y las superficies muestreadas.

Cuadro 3. Datos generales de los dueños de milpas y potreros e informantes clave de Candelaria, Campeche.

Informante	Localidad	Origen	Edad (años)	Lengua
Alberto	M1PTB/P1PTB	Macuspana, Tabasco	34	CH, E
Pedro Cruz	M2PTB/P2PTB	Salto de Agua, Chiapas	44	CH, E
Tomás	M3PTB/P3PTB	Palenque, Chiapas	47	CH, E
Geremías	P1NE	Candelaria, Campeche	30	CH, E
Henrich	M1NE	Chihuahua/Holanda	69	A, E
Domingo	M2NE/P2NE	Candelaria, Campeche	51	CH, E
Pablo	M3NE/P3NE	Salto de Agua, Chiapas	34	CH, E
Atilano	M1NL/P1NL	Candelaria, Campeche	35	CH, E
Pedro	M2NL/P2NL	Salto de Agua, Chiapas	44	CH, E
Andrés	M3NL/P3NL	Salto de Agua, Chiapas	80	CH, T, E
Isaías	M1C/P1C	Yajalón, Chiapas	51	CH, E
José	M2C/P2C	Salto de Agua, Chiapas	50	CH, E
Fernando	M3C/P3C	Yajalón, Chiapas	75	E, CH y T
Alberto*	Pablo Torres Burgos	Macuspana, Tabasco	67	CH, E
Álvaro*	Nueva Esperanza	Palenque, Chiapas	51	CH, E
Javier*	Nueva Lucha	Salto de Agua, Chiapas	74	CH, E
Nicolás*	Candelaria	Salto de Agua, Chiapas	81	CH, E

MPTB= Milpa Pablo Torres Burgos, PPTB= Potrero Pablo Torres Burgos, MNE= Milpa Nueva Esperanza, PNE= Potrero Nueva Esperanza, MNL= Milpa Nueva Lucha, PNL= Potrero Nueva Lucha, MC= Milpa Candelaria, PC= Potrero Candelaria; CH= Chol, E= Español, T= Tzeltal, A= Alemán; *=Informante clave

Durante las entrevistas a los dueños de milpas y potreros se obtuvieron datos sobre los usos de la maleza, y además los siguientes:

- Datos socioeconómicos (edad, sexo, años de escolaridad, grado de dominio del chol y español, contactos y migración al centros urbanos o el extranjero, fuente de información sobre usos de plantas).
- Nombres comunes (en chol y español).
- Tipo de uso (forraje, alimento, medicinal u otro).
- Manejo de la parcela (milpa/potrero), incluyendo costos y precios.
- Cosecha de planta cultivada.

- Reconocimiento de especies. Para complementar la información del listado florístico y del catálogo de especies, se hizo con un álbum fotográfico de las 20 especies más conocidas de la región. En este álbum se colocó una(s) fotografía(s) de las especies, y sirvió para que los informantes las observaran. Se formularon las siguientes preguntas: ¿Conoce la especie?, ¿Sabe su nombre común?, ¿Conoce su nombre en Chol? y ¿Conoce algunos usos?

Además se entrevistó a un informante clave por ejido (personas con conocimientos sobre la vegetación de milpas y potreros), recomendados por los pobladores, para completar la información. El Sr. Henrich, aunque es originario de Holanda, también se tomó en cuenta como informante porque ha vivido en la región de estudio cerca de diez años. También se incluyó el apartado de reconocimiento de especies. El formato de esta entrevista se encuentra en el Anexo 5.

Con la información obtenida de las entrevistas se elaboraron gráficas y se calcularon varias correlaciones. Las gráficas se elaboraron con base a las entrevistas a los dueños de milpas y potreros e informantes clave, sobre los datos generales y el reconocimiento de especies (Anexos 3, 4 y 5).

Para calcular el valor de aculturación (o grado de influencia de otras culturas) del informante, se tomó en cuenta:

- Escolaridad (1= Primaria incompleta, 2= Primaria, 3= Secundaria).
- Origen (1=Campeche, 2= Tabasco, 3= Chiapas).
- Cercanía al centro urbano (1= Candelaria, 2= Nueva Lucha, 3= Nueva Esperanza, 4= Pablo Torres Burgos).

Se sumó la cantidad de puntos que el informante tuvo sobre cada uno de los datos anteriores. El puntaje de cada informante se llamó valor de aculturación del informante, el cual mide el grado de influencia de otras culturas sobre su propia etnia chol.

Para calcular el valor de reconocimiento de especies, se usó la información recabada que los 17 entrevistados daban sobre las 20 especies que les fueron mostradas en el álbum fotográfico. Se dieron los siguientes valores a cada parámetro usado:

- ¿Conoce la planta? No= 0, Sí= 1
- ¿Sabe su nombre en español? No= 0, Sí= 1
- ¿Sabe su nombre en chol? No= 0, Sí= 1
- ¿Sabe algún uso que tenga esta planta? No= 0, Un uso= 1, Dos usos= 2,
Tres o más usos= 3

Se suma la cantidad de puntos que el informante tuvo sobre cada una de las especies cuestionadas y al final cada informante obtiene un puntaje, al cual se llamó valor de reconocimiento de especies (Cuadro 12).

Para evaluar cuáles especies eran las más conocidas, se tomaron en cuenta los mismos datos, pero ahora calculadas por especies (o sea, cuantos informantes las reconocían, sabían nombres o usos). El Cuadro 13 muestra los resultados:

Para relacionar las especies más conocidas con su grupo funcional y órganos vistosos, se hizo la siguiente clasificación:

- Grupo funcional: Hierba=1, Arbusto=2, Árbol=3, Trepadora=4
- Órganos vistosos: sí=1, no= 0 (esta última clasificación se hizo en forma subjetiva desde el punto de vista de la autora).

3.6.2 Catálogo de especies

Como anexo a la tesis se elaboró un catálogo de las especies más frecuentes con fotos (Anexo 6). En este apartado se incluye información como: nombre científico, nombres comunes, nombre en chol, usos, parte usada, grupo funcional, distribución en la zona de estudio, tipo de vegetación o hábitat en la que se encontró (milpa/potrero), frecuencia y observaciones. Se incluyen las especies que tuvieron una frecuencia con un valor mayor o igual a 3. El catálogo se entregará en varios ejemplares a la comunidad, y servirá para socializar el conocimiento obtenido.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Florística y fitogeografía

Resultados

La flora arvense de milpas y potreros de las superficies muestreadas (25 m²) incluye tres clases de plantas vasculares, agrupadas en 41 familias, 96 géneros y 116 especies. El 95% de las especies pertenecen a las plantas con flores (Magnoliophyta); la clase Magnoliopsida predomina (73%) sobre Liliopsida (22%).

Las familias mejor representadas a nivel de especies para milpas y potreros son Poaceae y Euphorbiaceae. Las dos familias tienen prácticamente el mismo porcentaje en milpas (30.0%) y en potreros (29.5%). Las familias con mayor número de géneros para milpas y potreros son Poaceae y Asteraceae (Cuadro 4).

Los géneros con el mayor número de especies son *Euphorbia*, *Panicum* y *Paspalum* con cuatro especies cada uno. En milpas los géneros con cuatro especies son *Euphorbia* y *Paspalum* y con tres *Panicum*, *Croton* y *Desmodium*. En potreros los géneros con cuatro especies son *Panicum* y *Paspalum* y con tres *Cyperus*, *Croton*, *Desmodium* y *Euphorbia* (Anexo 1).

Cuadro 4. Familias y géneros con dos o más especies presentes en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche*.

Familias	Milpas		Potreros	
	Especies (%)	Géneros (%)	Especies (%)	Géneros (%)
*Poaceae	16 (17.8)	9 (12.5)	17 (19.5)	10 (14.7)
*Euphorbiaceae	11 (12.2)	6 (8.3)	9 (10.3)	4 (5.9)
*Fabaceae	8 (8.9)	6 (8.3)	6 (6.9)	4 (5.9)
*Malvaceae	5 (5.6)	4 (5.6)	5 (5.7)	3 (4.4)
*Asteraceae	7 (7.8)	7 (9.7)	6 (6.9)	6 (8.8)
*Rubiaceae	4 (4.4)	3 (4.2)	5 (5.7)	4 (5.9)
*Cyperaceae	3 (3.3)	3 (4.2)	6 (6.9)	4 (5.9)
*Apocynaceae	1 (1.1)	1 (1.4)	2 (2.3)	2 (2.9)
*Caesalpinaceae	3 (3.3)	3 (4.2)	2 (2.3)	2 (2.9)
*Convolvulaceae	3 (3.3)	2 (2.8)	2 (2.3)	2 (2.9)
*Sapindaceae	3 (3.3)	3 (4.2)	2 (2.3)	2 (2.9)
*Sterculiaceae	3 (3.3)	3 (4.2)	3 (3.4)	3 (4.4)
Lamiaceae	1 (1.1)	1 (1.4)	1 (1.1)	1 (1.5)
*Mimosaceae	1 (1.1)	1 (1.4)	3 (3.4)	3 (4.4)
Verbenaceae	-	-	2 (2.3)	2 (2.9)
Otros	21 (23.2)	21 (29.2)	16 (18.4)	16 (23.5)
Total	*90 (100)	73 (100)	*87 (100)	68 (100)

*Para los datos totales de milpas y potreros se incluyeron las especies exclusivas más las compartidas, que son las que se encontraban tanto en milpas como en potreros. Debido a lo anterior, los datos totales no concuerdan con la suma de las 116 especies encontradas en milpas más potreros.

Las especies exclusivas de milpas son: *Senna quinquangulata*, *Euphorbia hypericifolia*, *Xanthosoma violaceum* y *Leptochloa mucronata*. En el caso de potreros son: *Mentzelia hispida*, *Acacia cornigera*, *Crusea coccinea* y *Cyperus lanceolatus*. Las arvenses más comunes tanto en milpas como en potreros son: *Lygodium venustum*, *Thevetia ahouai*, *Viguiera dentata*, *Momordica charantia*, *Acalypha alopecuroidea*, *Euphorbia heterophylla*, *Desmodium adscendens*, *Piscidia piscipula*, *Hamelia patens*, *Psychotria limonensis*, *Physalis pubescens*, *Scleria setuloso-ciliata*, *Panicum maximum* y *Urochloa reptans*.

Discusión

Las familias mejor representadas a nivel de especies son Poaceae y Euphorbiaceae. Datos similares fueron obtenidos por Albino-García *et al.* (2011) y Martínez y Chávez (2011) en regiones tropicales, donde la familia Poaceae es la más representativa en las milpas de la comunidad de San Rafael, en Coxcatlán, Puebla y en el ejido Aguanuato, municipio de Panindícuaro, Michoacán respectivamente; caso similar sucede en los potreros en los Tuxtlas en Veracruz donde Poaceae y Euphorbiaceae también son las familias más representativas

(Lira-Noriega *et al.*, 2007). La abundancia de la familia Poaceae y Euphorbiaceae en la zona de estudio radica en que son familias con numerosos géneros y especies herbáceas en el trópico.

El número de especies registradas en las milpas y potreros del municipio de Campeche es igual (116 especies) al consignado por Perdomo (2004) en cultivos de caña de azúcar en Tlaquiltenango, Morelos, y mayor que en los siguientes estudios: Albino-García *et al.* (2011) en la flora arvense de doce milpas de la comunidad de San Rafael en Coxcatlán, Puebla (42 especies); por Martínez y Chávez (2011) en el ejido Aguanuato, municipio de Panindícuaro, Michoacán (67 especies); por Vieyra-Odilon y Vibrans (2001) en el pueblo de San Bartolo de Llano, Municipio de Ixtlahuaca, Valle de Toluca (74 especies) y en unas fincas ganaderas en Tolima, Colombia, donde Canizales *et al.* (2009), reporta 113 especies.

En un estudio de potreros de los Tuxtlas en Veracruz (Lira-Noriega *et al.*, 2007) se menciona un número mayor de especies (200 especies) que en la zona de estudio, Levy *et al.*, (2002) encontraron un mayor número de especies (485), pero en un lugar de mayor superficie que incluye vegetación silvestre, acahuales y milpa. Finalmente, Vibrans (1998) refiere un total de 317 especies para cultivos de maíz en la región de Puebla y Tlaxcala, también en una superficie mucho mayor.

El mayor o menor número de especies en la zona de estudio, en comparación con otros estudios, se debe a la restricción en tamaño y tipo de hábitat investigado. Los resultados muestran que la región de estudio tiene una flora arvense semejante en número de especies a otras regiones que tienen una historia larga de agricultura.

Los géneros con mayor número de especies son *Euphorbia*, *Panicum* y *Paspalum*; todos ellos son géneros representados por numerosas especies herbáceas en regiones tropicales: *Euphorbia* es un género compuesto de unas 1500 a 2000 especies, distribuidas en las regiones tropicales y templadas del mundo. El género *Panicum* es el más grande de las gramíneas, con casi 600 especies distribuidas a través de los lugares cálidos y semicálidos del Nuevo y Viejo Mundo; y *Paspalum* tiene más de 400 especies de regiones tropicales del Viejo y Nuevo Mundo (Rzedowski *et al.*, 2005). Las milpas y potreros del municipio de Candelaria se ubican

en las regiones de selva alta, mediana y baja subperennifolia. Por lo tanto, son ambientes idóneos para la presencia de familias, géneros y especies de afinidad tropical.

4.1.1 Grupos funcionales

Resultados

El 75.6 % de las especies en milpas y 78.1% en potreros fueron elementos herbáceos, mientras que el 24.4% y el 21.8% respectivamente, eran leñosas (Cuadro 5). Los grupos funcionales se obtuvieron con base a las 116 especies encontradas en los 25 m² muestreados en cada parcela.

Cuadro 5. Grupos funcionales presentes en milpas y potreros.

Grupo funcional	Milpas (%)	Potreros (%)
Hierba anual	32 (35.6)	29 (33.3)
Hierba perenne	36 (40.0)	39 (44.8)
Arbusto	10 (11.1)	9 (10.3)
Árbol	12 (13.3)	10 (11.5)
Total	90 (100)	87 (100)

De acuerdo al análisis estadístico por parcela, los cuatro diferentes grupos funcionales presentes en milpas y potreros no tuvieron diferencias significativas. Tampoco existieron diferencias estadísticas al comparar hierbas, arbustos y árboles en milpas y potreros (Cuadro 6).

Cuadro 6. Prueba de comparación de medias de los diferentes grupos funcionales presentes en las parcelas en milpas y potreros.

Variable	Milpa	Potrero
Grupos funcionales	3.83a	3.66a
Hierba anual	7.08a	5.41 a
Hierba perenne	5.33a	6.91 a
Arbusto	2.08a	2.25a
Árbol	2.16a	1.66a

Valores medios de tratamientos con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes (DSH; $p \geq 0.05$).

Discusión

En las milpas y potreros de Candelaria, Campeche, las especies herbáceas dominaron en término de número de especies sobre los otros grupos funcionales, como en otros sistemas de producción (Vibrans, 1998; Vieyra-Odilon y Vibrans, 2001; Lira-Noriega *et al.*, 2007; Albino-García *et al.*, 2011; Martínez y Chávez, 2011; Vázquez-Vázquez *et al.*, 2012). La proporción de especies leñosas y de hierbas perennes es más alta que en otros sistemas, ya que existen remanentes de selva mediana subperennifolia en la región, que se manifiestan en ejemplares juveniles de árboles, arbustos y hierbas perennes a partir de semillas, o las parcelas son resultado de roza-tumba-quema relativamente reciente (Anexo 1).

En otros estudios relacionados con potreros, las hierbas también son el grupo funcional más común (Guevara *et al.*, 1994; Lira-Noriega *et al.*, 2007). En otros trabajos florísticos a nivel nacional también las herbáceas son las más dominantes (López-Sandoval *et al.*, 2007; López-Sandoval *et al.*, 2010; Martínez-De la Cruz, 2010), lo anterior confirma el predominio de este grupo funcional en la vegetación arvense (Ramamoorthy, 1993).

4.1.2 Número de especies y cobertura en las parcelas de milpas y potreros

Resultados

A nivel de parcela (25 m²) se hizo el análisis estadístico por tipo de vegetación (milpa y potrero) para el número de especies y la cobertura. No se encontraron diferencias significativas (Cuadro 7).

Cuadro 7. Prueba de comparación de medias de las parcelas en milpas y potreros.

Variable	Milpa	Potrero
Número de especies	16.67a	16.25a
Cobertura (cm)²	22.12a	26.19a

Valores medios de tratamientos con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes (DSH; $p \geq 0.05$).

Discusión

La diversidad alfa de los dos tipos de vegetación investigados es semejante y esto también se refleja en el número de especies y cobertura de especies. El número de especies por muestra es semejante a otros trabajos que se hicieron con métodos similares (Perdomo, 2004; Gamboa, 2006; Madamombe-Manduna, 2009).

4.1.3 Fitogeografía

Resultados

El Cuadro 8 muestra los datos sobre la distribución biogeográfica de las especies. Se consideran número de especies, frecuencia (o sea, el número de veces que se presentó un grupo de especies en las muestras) y cobertura en los muestreos de los 25 m² de cada parcela. Se utiliza una clasificación explicada en Métodos, que abarca tipos de distribución derivados del concepto de Megaméxico 1, 2 y 3 (Rzedowski, 1991) hasta distribuciones más amplias. Cabe mencionar que no se encontró ninguna especie endémica a México, lo cual contrasta fuertemente con otros trabajos semejantes del centro del país.

Se observa que las diferencias entre milpas y potreros son triviales en cada categoría. La categoría con más especies es la del suroeste de Estados Unidos a Sudamérica y la segunda la de México a Sudamérica, o sea, tipos de distribución que incluyen especies tropicales con una distribución amplia.

Cuadro 8. Fitogeografía de las especies presentes en milpas y potreros según número, frecuencia y cobertura.

Se marcan con *cursivas* aquellos datos que desvían hacia una menor proporción que la esperada, y con **negritas** aquellos que son sobre representados en la cobertura.

Región	Número de especies			Frecuencia			Cobertura (m ²)		
	Total (%)	Milpas (%)	Potreros (%)	Total (%)	Milpas (%)	Potreros (%)	Total (%)	Milpas (%)	Potreros (%)
Mx-cAm	14 (12.3)	10 (11.1)	10 (11.9)	41 (10.5)	21 (10.5)	20 (10.5)	<i>18.5 (3.1)</i>	<i>13.4 (4.8)</i>	<i>5.1 (1.6)</i>
swEU-cAm	3 (2.7)	2 (2.2)	3 (3.6)	11 (2.8)	6 (3.0)	5 (2.6)	28.1 (4.7)	17.6 (6.3)	10.5 (3.3)
Mx-sAm	36 (31.9)	25 (27.8)	28 (33.3)	121 (31.0)	58 (29.0)	63 (33.2)	<i>120.2 (20.0)</i>	<i>54.3 (19.5)</i>	<i>65.9 (20.5)</i>
swEU-sAm	36 (31.9)	32 (35.6)	26 (31.0)	127 (32.6)	68 (34.0)	59 (31.1)	216.6 (36.1)	91.6 (32.9)	125 (38.8)
Am	11 (9.7)	10 (11.1)	8 (9.5)	40 (10.3)	22 (11.0)	18 (9.5)	34.9 (5.8)	20.7 (7.4)	14.2 (4.4)
Af	6 (5.3)	6 (6.7)	5 (6.0)	30 (7.7)	15 (7.5)	15 (7.9)	87.9 (14.6)	34.4 (12.3)	53.5 (16.6)
As	4 (3.5)	4 (4.4)	1 (1.2)	7 (1.8)	6 (3.0)	1 (0.5)	25.9 (4.3)	25.6 (9.2)	0.25 (0.0)
VM	3 (2.7)	1 (1.1)	3 (3.6)	13 (3.3)	4 (2.0)	9 (4.7)	68.9 (11.5)	21.2 (7.6)	47.7 (14.8)
Total	*113 (100)	90 (100)	84* (100)	390 (100)	200 (100)	190 (100)	601 (100)	278.8 (100)	322.1 (100)

Mx-cAm= México a Centroamérica; swEU-cAm= Suroeste de Estados Unidos a Centroamérica; Mx-sAm= México a Sudamérica; swEU-sAm= Suroeste de Estados Unidos a Sudamérica; Am= América; Af= África; As= Asia; VM= Viejo Mundo (esta categoría la estamos usando para especies donde no se sabe específicamente si son de Asia, África o Europa).

*Para los datos de milpas y potreros se incluyeron las especies compartidas, que son las que se encontraban tanto en milpas como en potreros. Debido a lo anterior, los datos totales no concuerdan con la suma de milpas más potreros en el rubro de número de especies. Para estos cálculos se tomaron en cuenta solamente 113 especies (de un total de 116) y 84 especies de potreros (de 87), ya que tres taxa no están identificadas a especie.

Hay mayor cantidad de especies introducidas en milpas (6) que en potreros (5), pero la diferencia no es significativa. Tampoco hay una diferencia significativa entre el número de especies nativas e introducidas entre los lotes de 25 m² (Cuadro 9). En ambos casos, la mayoría de las especies introducidas provienen de África, y en menor proporción en Asia y Viejo Mundo. Las especies americanas e introducidas tienen una cobertura mayor a la esperada, mayor a su proporción de especies y frecuencia. En contraste, la categoría con las especies mesoamericanas (México a Centroamérica) tiene una cobertura mucho más baja de la que se esperaría, por su número de especies.

Cuadro 9. Prueba de comparación de medias de las parcelas en milpas y potreros.

Variable	Milpa	Potrero
Número de especies nativas	15.10a	15.00a
Número de especies introducidas	1.50a	1.25a

Valores medios de tratamientos con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes (DSH; $p \geq 0.05$).

Discusión

Se observa que la flora arvense de la región estudiada consiste casi exclusivamente de especies nativas. Esto se asemeja a lo encontrado en otros trabajos (Perdomo, 2004; Martínez-De la Cruz, 2010) sobre la vegetación arvense, aunque sorprendente en el caso de los potreros. Pero, la gran mayoría de las especies consideradas nativas, eran ampliamente distribuidas en las Américas, ya sea desde el suroeste de Estados Unidos o de México a Sudamérica, o con distribuciones todavía más amplias.

También en otros trabajos sobre malezas (Vibrans, 1998; Perdomo, 2004; Martínez-De la Cruz, 2010), la categoría de la región comprendida del suroeste de Estados Unidos a Sudamérica fue la más representativa en cuanto a especies totales. Pero, en estos estudios eran importantes también las especies mesoamericanas (o sea, distribuidas entre México y Centroamérica) y las especies endémicas a México. Estas categorías están casi ausentes en nuestra región.

Se sugiere que el hábitat tropical casi continuo entre el sureste de México y Sudamérica permitió la migración de especies tropicales mesoamericanas hacia el sur (y probablemente también de algunas especies sudamericanas hacia el norte). En contraste, las especies

mesoamericanas de regiones altas tuvieron que saltar el istmo de Tehuantepec para llegar a hábitats similares en Sudamérica, lo cual llevó a un mayor endemismo en este grupo de arvenses.

No se apoya la hipótesis de tener más especies nativas en las milpas que en los potreros, ya que no se observan diferencias entre milpas y potreros (Cuadro 9). Predominan las especies introducidas originarias de África. Es probable que ninguna llegó directamente de África, sino más bien de Estados Unidos y Brasil como principales puntos para la migración de especies de interés forrajero (Rzedowski, 1991), debido a que los contactos comerciales y culturales entre México y el Continente Africano han sido siempre escasos. *Rottboellia cochinchinensis*, una especie de reciente introducción, es una especie invasiva originaria de Asia que interfiere seriamente con el maíz (Anzalone *et al.*, 2006).

De las especies introducidas que se encuentran en milpas, *Digitaria bicornis* y *Rottboellia cochinchinensis* se caracterizan por su agresividad en varios agroecosistemas (Anzalone *et al.*, 2006; Leyva y Blanco, 2010). Las especies introducidas encontradas en potreros, *Rhynchospora colorata*, *Dactyloctenium aegyptium* y *Echinochloa colona*, también se caracterizan por su alta capacidad de colonización (Leyva y Blanco, 2010). Esto se confirma con el hecho de que su cobertura está muy por encima de su participación en el número de especies.

Sugerimos que el resultado, la falta de diferencia entre milpas y potreros, se explica por la poca superficie de las milpas en la región. Esto no les permite mantener un reservorio de semillas de las especies adaptadas específicamente a este tipo de ambiente. Solo se mantienen aquellas especies que pueden prosperar bajo ambos tipos de perturbación. Pero aún así, la vegetación es principalmente nativa. Proponemos que la vegetación arvense mexicana contiene suficientes especies con adaptaciones generales a perturbaciones para llenar los nichos y competir exitosamente también en los potreros. También es posible que algunas de las malezas más exitosas del Viejo Mundo todavía no hayan llegado a la región.

4.2 Diversidad y estructura

4.2.1 Diversidad

Resultados

En el Cuadro 12 se presentan los índices de Shannon y Simpson de las parcelas de milpas y potreros, los cuales se calcularon con base a los 25 m² y 2 m² de cada parcela muestreada. Para fines comparativos se calculó también el inverso de Simpson, dividiendo entre uno los índices de Simpson (1/D). Se presentan ambas formas ya que se refieren ambas en la literatura; en las fuentes más comparables para este trabajo se utilizan los recíprocos.

Para los 25 m², el índice de Simpson en milpas va de 1.04 a 2.15 y en potreros de 1.13 a 2.65. El índice de Shannon para milpas tiene un intervalo de 1.45 a 2.66 y para potreros es de 0.72 a 2.54. Para los 2 m², el índice de Simpson en milpas varió de 1.15 a 6.72 (1/D) y en los potreros de 2.25 a 7.19. El índice de Shannon en las milpas tiene un intervalo de 0.26 a 2.09 y en potreros de 0.92 a 2.08 (Cuadro 10).

Cuadro 10. Índices de diversidad de Simpson y Shannon de las parcelas muestreadas del municipio de Candelaria, Campeche.

MILPAS							POTREROS						
Parcela	# spp	25 m ²		# spp	2 m ²		Parcela	# spp	25 m ²		# spp	2 m ²	
		Simpson (1/D)	Shannon		Simpson (1/D)	Shannon			Simpson (1/D)	Shannon		Simpson (1/D)	Shannon
M1NL	18	1.07	2.34	4	3.55	1.32	P2CAN	25	1.45	1.49	8	4.12	1.71
M2NE	18	1.64	1.81	11	4.57	1.91	P2PTB	31	2.65	1.86	10	2.49	1.33
M2PTB	27	1.24	1.45	10	6.72	2.09	P3PTB	22	1.28	2.54	7	4.63	1.70
M2NL	19	1.74	1.93	13	5.10	2.03	P1NL	10	1.29	2.15	6	4.05	1.54
M3NL	13	1.64	1.93	7	2.95	1.45	P2NE	14	1.13	1.62	9	7.19	2.08
M3NE	18	1.06	2.13	4	3.60	1.33	P2NL	13	1.57	1.96	8	4.13	1.63
M3PTB	20	1.34	2.28	9	5.58	1.91	P1NE	24	2.35	2.08	10	3.10	1.45
M1CAN	11	1.66	1.68	5	2.53	1.11	P1CAN	21	1.93	1.67	6	2.32	1.13
M1PTB	15	1.45	1.64	11	5.69	2.03	P3NE	11	1.12	1.81	6	4.80	1.68
M3CAN	16	2.15	1.52	3	1.18	0.33	P1PTB	6	1.52	0.96	5	2.52	1.19
M2CAN	16	1.55	2.66	2	1.15	0.26	P3CAN	9	1.20	0.85	3	2.25	0.92
M1NE	9	1.04	2.19	4	3.73	1.35	P3NL	9	1.34	0.72	4	2.54	1.09

spp= Número de especies por parcela.

Al analizar estadísticamente los índices de diversidad (Cuadro 11), se observa que no hay diferencias significativas entre los índices diversidad de milpas y potreros.

Cuadro 11. Prueba de comparación de medias de los índices de diversidad de las parcelas en milpas y potreros.

Índice	Milpa		Potrero	
	25 m ²		2 m ²	
Simpson	1.46a	1.57a	3.86a	3.68a
Shannon	1.96a	1.64a	1.43a	1.45a

Valores medios de tratamientos con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes (DSH; $p \geq 0.05$).

Discusión

Los valores del Índice de Simpson para los 2 m² y 25 m², que pondera principalmente las especies más abundantes, muestran mayor diversidad en milpas que en potreros. En el caso de Shannon para los 25 m², también las milpas son más diversas que los potreros. Pero, la prueba de comparación de medias ($p \geq 0.05$) aplicado a los índices de Simpson y Shannon para milpas y potreros, no mostró diferencias significativas (Cuadro 11).

En un estudio de diversidad en parcelas de 2 m² en milpas para Oaxaca (Madamombe-Manduna, 2009) el índice de Simpson arrojó menor diversidad que las milpas de Candelaria, Campeche. Lo anterior se explica porque en Oaxaca se encontraron menor número de especies (93). Para el caso de un estudio de arvenses en milpas en Cuquío, Jalisco (Gamboa, 2006), el índice de Simpson resultó menos diverso que en la zona de estudio a pesar del mayor número de especies. Para caña de azúcar en Tlaquiltenango, Morelos (Perdomo, 2004), el índice de Simpson fue menor para plantilla y resocas, y en socas fue más diverso que en la zona de estudio, a pesar del mismo número de especies en ambos sitios. Pero, por lo general, los datos aquí encontrados son semejantes a aquellos en otras partes de México y con los mismos métodos.

Para los índices de Shannon en parcelas de 2m² en un estudio de milpas de San Rafael, municipio de Coxcatlán, Puebla (Albino-García *et al.*, 2011) y en milpas para Oaxaca (Madamombe-Manduna, 2009) sus valores fueron más altos que en las milpas de la zona de estudio, con menor número de especies. Para caña de azúcar en Tlaquiltenango, Morelos (Perdomo, 2004) el índice de Shannon fue mayor para plantilla, soca y resoca, con el mismo número de especies. En milpas en Cuquío, Jalisco (Gamboa, 2006), el índice de Shannon arrojó valores inferiores, con menor número de especies. Pero, por lo general también con este índice los datos son semejantes a aquellos encontrado en las áreas arriba mencionadas.

4.2.1.1 Coeficiente de Semejanza

Resultados

Para calcular el Coeficiente de Semejanza de Jaccard, se generó una matriz de presencia/ausencia de las especies encontradas por parcela (25 m²) y se sometió a un análisis de conglomerados, mediante la técnica SAHN (Sequential, Agglomerative, Hierarchical and Nested). Como resultado se produjo un dendograma (Figura 6) donde se acomodaron las parcelas muestreadas con base en la semejanza de especies.

Se observa una clara separación de la milpa 1 de la cabecera municipal del resto de las parcelas, con la menor semejanza (el más cercano a 0). Los sitios que tienen mucha semejanza es la milpa 2 del ejido de Nueva Esperanza y la milpa 3 del mismo ejido, ya que tienen el mayor valor de 0.33 (el más cercano a 1). Se señalan parcelas semejantes dentro de un ejido con un cuadrado de color rojo, y semejanzas entre milpas o potreros (tipo de vegetación) con un círculo de color verde.

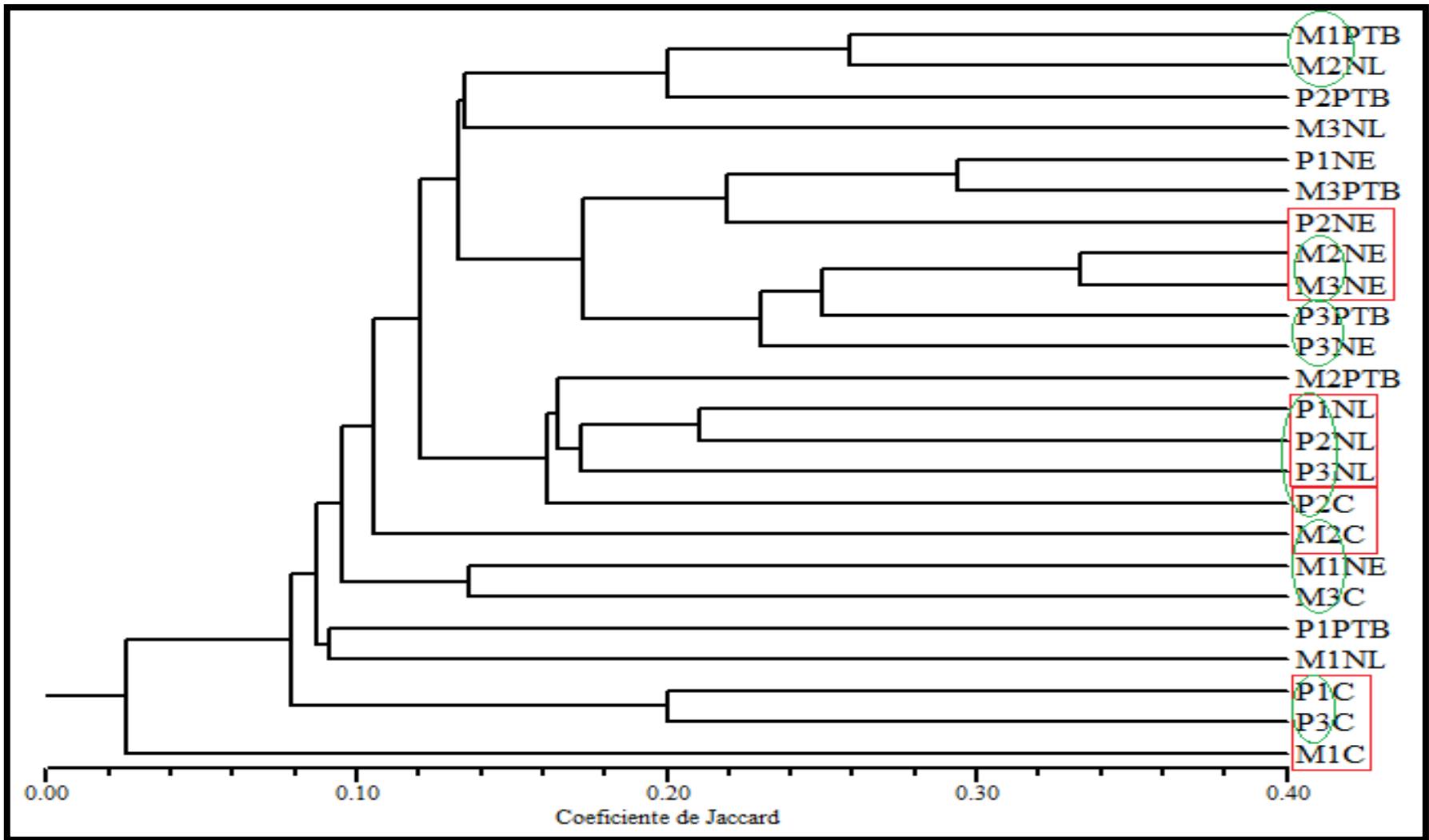


Figura 6. Dendrograma de Semejanza de Jaccard entre las parcelas de milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.

□ Cercanía geográfica (ejido)

○ Tipo de vegetación (milpa/potrero)

Discusión

Las parcelas muestreadas se agruparon más por cercanía geográfica (ejido), que por el tipo de manejo (este último solo dentro de un ejido). Esto apoya la explicación de la poca diferenciación de la flora arvense según el tipo de ambiente de las secciones anteriores.

Todos los sitios tienen un coeficiente de semejanza bajo (0.025 a 0.33). Se observa que la milpa 1 de la cabecera municipal difiere de todas las demás. Se encuentra en cercanía inmediata con la vivienda del dueño de la milpa, es aprovechada intensivamente y se presta para el riego durante todo el año. Esto permite al dueño disponer durante todo el año de especies anuales útiles que normalmente no crecen durante la temporada de sequía, y modifica la composición florística.

4.2.2 Estructura vertical y horizontal

Resultados

Los datos sobre la estructura vertical de las milpas y los potreros están basados en los submuestreos de dos parcelas de 1 m² cada una. Se presentó un patrón de distribución en donde el número de individuos fue inversamente proporcional a sus alturas (Figura 7). Los individuos de las arvenses en los potreros son más bajos que en las milpas. En la estructura horizontal el patrón de distribución de los diámetros mostró una tendencia similar al de las alturas. En este caso se presentó una disminución del número de individuos con el aumento de las coberturas (Figura 10).

Las alturas mejor representadas para milpas y potreros, se encuentran en los dos primeros intervalos (de 1-10 y 11-20 cm). Las alturas mayores a 1 m, están representadas por individuos de arvenses de milpas como *Rottboellia cochinchinensis*, *Urochloa reptans*, *Panicum maximum* y *Euphorbia heterophylla*. En el caso de los potreros, los individuos con mayores alturas a un metro son *Andropogon angustatus*, *Viguiera dentata*, *Thevetia ahouai* y *Paspalum notatum*. La etapa fenológica de la especie también influye en su altura, pues se encontraron árboles en etapas iniciales de crecimiento.

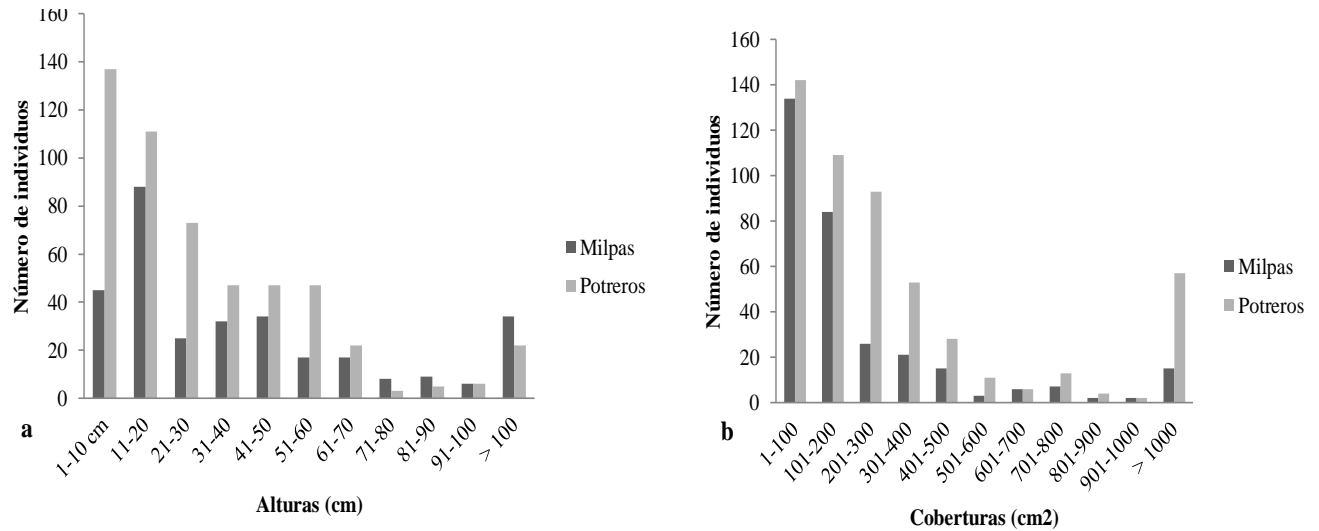


Figura 7. Distribución de los individuos con relación a: a) altura (cm) y b) cobertura (cm²) en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.

Al hacer el análisis estadístico de las diferentes alturas y coberturas de las parcelas, se observa que no hay diferencias estadísticas (Cuadro 12).

Cuadro 12. Prueba de comparación de medias de las coberturas y alturas de las parcelas en milpas y potreros.

Variable	Milpa	Potrero
Coberturas	7.08a	5.42a
Alturas	41.13a	35.58a

Valores medios de tratamientos con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes (DSH; $p \geq 0.05$).

Discusión

Esto es uno de los pocos rubros de datos donde se encontraron a primera vista diferencias entre tipos de manejo. La diferencia entre milpas y potreros se podría explicar con la mayor densidad y sombreado en los potreros, y con esto, competencia de las plantas cultivadas. La milpa es un tipo de vegetación más abierta, que permite el crecimiento también de hierbas altas. Pero, los datos no fueron significativos estadísticamente, como se observa en el cuadro 14.

Los resultados de esta investigación son similares a un histograma de distribución de alturas para todas las especies arbustivas y arbóreas, en un análisis de la vegetación secundaria de Linares, Nuevo León, México, donde todos los sitios estudiados presentan la clásica forma,

con un mayor porcentaje de individuos bajos y cada vez menos individuos en las clases de altura subsiguientes (González, 1996).

Los resultados de las alturas de la vegetación obtenidas en esta investigación se aproximan a los que otros autores (Lira-Noriega *et al.*, 2007) reconocen como óptimos para el pastoreo por bovinos en praderas tropicales. Una altura menor de la cubierta vegetal debida al forrajeo del ganado puede ocasionar una mayor riqueza florística, debido a que las especies dominantes y agresivas que sean apetentes para el ganado, mantienen coberturas reducidas y permiten el crecimiento de especies no apetentes que propician mayor diversidad (Lira-Noriega *et al.*, 2007).

Para el caso de milpas, las especies con mayor cobertura eran *Lygodium venustum*, *Desmodium tortuosum*, *Panicum hirticaule* y *Panicum maximum*. En potreros las especies con mayor cobertura eran *Viguiera dentata*, *Piscidia piscipula*, *Panicum maximum* y *Buddleia crotonoides*.

4.3 Etnobotánica y manejo de las milpas y potreros

En este apartado se describe el manejo de milpas y potreros, resultado de las entrevistas hechas en la zona de estudio. Cabe señalar que se había previsto hacer también un análisis financiero de los dos sistemas, pero los entrevistados se mostraron incómodos con preguntas sobre gastos, costos de producción, ganancias, etc., así que no se dispone de información sistemática sobre estos temas. Además no se presenta información relacionada con recolecta y compra-venta de arvenses. En la zona de estudio no se practica la comercialización de arvenses.

4.3.1 Datos generales de dueños de milpas y potreros e informantes clave

El reparto agrario de Lázaro Cárdenas del Río en 1937 promovió la tenencia de tierra de campesinos en México. La gran mayoría de los habitantes de la región estudiada llegaron después de esta reforma, en los años 50, desmontando la selva y sembrando maíz inicialmente. En los años 70, se dió el cambio del cultivo de maíz por la explotación ganadera, debido a que generaba más ganancias.

Los dueños de milpas y potreros e informantes clave son originarios de áreas adyacentes a la zona de estudio. El 65% de los dueños de milpas y potreros entrevistados son originarios de Chiapas, el 18% de Campeche y el 12% de Tabasco. Hubo una migración importante de personas de Salto de Agua, Chiapas, a Candelaria, Campeche, ya que el río Tulijá une a los dos pueblos. El municipio de Salto de Agua es también tropical, así que los habitantes llegaron con experiencia en este tipo de ecosistemas.

Los menonitas del sureste de México provenían del norte del país, otros cruzaron la frontera de Belice hacia México en 1932 y decidieron establecerse en los estados de Campeche y Quintana Roo. En Campeche se establecieron en el municipio de Hecelchakán. De ahí han migrado a otras partes del estado, por ejemplo al municipio de Candelaria en el ejido Nueva Esperanza, donde se establecieron aproximadamente hace 10 años (Figura 8). Son personas muy trabajadoras y se dedican a la producción de frutas, arroz, leche, queso, mermeladas y ganado bovino. El menonita del grupo de entrevistados tiene 69 años en la región y proviene de Chihuahua (las primeras generaciones son originarias de Holanda).



Figura 8. Señor Henrich Weber Freezer, Menonita del ejido Nueva Esperanza.

El idioma Chol, una lengua mayense, es común en la región. Pero, los dueños de milpas y potreros que radican en la cabecera municipal ya no transmiten la lengua a sus descendientes. Los que viven en los ejidos sí usan lengua Chol con sus hijos. Esto se debe a que en la cabecera municipal hay una mayor influencia cultural mestiza. Los entrevistados mencionan

que hablar en su lengua natal es sinónimo de pobreza y prefieren no enseñar a sus descendientes. No existen escuelas bilingües que difundan el uso de la lengua nativa.

La ganadería es más redituable en la región que la agricultura, debido a que las tierras no son aptas para la agricultura. Los suelos son muy someros y comúnmente aflora la roca caliza del subsuelo. Además, según la percepción de los entrevistados, la ganadería es una actividad que requiere menos trabajo físico y menos inversión financiera y genera más ganancia (Figura 9).



Figura 9. Vista típica de un potrero de la zona de estudio.

Durante temporadas de alta demanda laboral, se emplean jornaleros, por ejemplo para cercar, ordeñar, sembrar, chapear, etc. Se paga de \$80 a \$120 al día, de ocho a nueve horas de trabajo. No existe la costumbre de proveer alimentos para los jornaleros. Éstos habitan y provienen de los mismos ejidos y de zonas cercanas.

El conocimiento agropecuario generalmente se transmite de forma directa de padres a hijos; y la Asociación Ganadera no cumple con esta función. Un dueño de potrero en la cabecera municipal ha ido a cursos agropecuarios. Pero, nos comenta: -“La juventud ahora ya no quiere trabajar, ya la gente dejó abandonado al campo, el campo es el que más da, y quisiera que le platicaras a alguien, a algún empresario del gobierno que el campo es el que más da, de ahí comemos todos.”

Por lo general los entrevistados están contentos con su forma de vida. La mayoría (70%) dicen que no cambiarían las actividades agropecuarias, pues les gusta lo que hacen y que además “el campo sí te da”. Otros (30%) sí estarían dispuestos a dedicarse a otra actividad. El dueño de las vacas lecheras en Candelaria dijo: -“No quiero hacer otra cosa, y me gusta lo que hago, uno no tiene la solvencia para hacer otras cosas, además, si las cosas fueran fáciles de hacerlas, cualquiera las haría, por eso no cualquiera las hace”.

4.3.2 Manejo de potreros

A continuación se describe el manejo de los potreros. La información proviene igualmente de las entrevistas. Cabe señalar que la información referente al cercado de potreros es la misma que de milpas. Además, los entrevistados poseían mayor información acerca del manejo de potreros que de milpas. Por esto, la descripción del manejo de potreros es más extensa comparada con la de milpas.

Resultados

Las especies arbóreas utilizadas para postes del cerco de potreros, ordenados por orden de importancia son: tinto o palo de Campeche (*Haematoxylum campechianum* L.), jabín (*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.), chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen), pucté (*Bucida buceras* L.), machiche (*Lonchocarpus castilloi* Standl.), cacahuananche o cocoite (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.), palo mulato o chaká (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) y tzalam (*Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth) (Figura 10).



Figura 10. Cerco típico de un potrero en Candelaria, Campeche.

Los postes de tinto y jabín son los más resistentes, ya que pueden durar de 20 a 50 años, o más. Postes de chicozapote, machiche, o tzalam son provisionales porque sólo duran de tres a cinco años máximo. Otro propietario comenta que el cocoite dura más a comparación de los anteriores. En el ejido Pablo Torres Burgos, un propietario nos informó la forma de cuidar los postes para que éstos duren más: -“Se le pone aceite quemado en la parte de abajo, la que va enterrada, y lo que va a quedar afuera se pinta con cal o pintura. Uno le tiene que dar mantenimiento. Aunque es una madera dura, se clava con grapa y martillo, entra porque entra. Para un cerco provisional ponemos cualquier poste, a los seis meses o al año ya se pudrió”.

Los dueños aprovechan los árboles de sus terrenos para hacer postes y algunos otros los compran. El costo por poste varía dependiendo de la calidad. Por ejemplo, un poste cuadrado de jabín o tinto cuesta de \$50 hasta \$60 y un poste sin cuadrar de tzalam, machiche o zapote cuesta de \$20 a \$35. No existe una razón especial para el tipo de poste en el cerco, solo es de acuerdo a la disponibilidad de recursos económicos por el parte del propietario.

Los postes para el cerco de potreros tienen una longitud de 2.20 m, se colocan a 2 m de distancia y se entierran de 60 a 70 cm de profundidad. La altura del cerco queda aproximadamente a 1.60 m. Los postes pueden ser cuadrados o cortados sin ningún trabajo de carpintería. También se enceran para que sean más resistentes a las lluvias. El alambre de púas va a una distancia aproximada de 20 a 30 cm entre alambres (Figura 11).



Figura 11. Separación entre postes y alambre de púas.

El alambre tiene que ser el más grueso, que es especial para potreros, ya que el más delgado es para cerco de casas. El rollo cuesta de \$600 a \$800, dependiendo de la longitud, que va de 360 m a 500 m. Se requieren permisos para trasladar postes. Si son menos de 50 postes, se tramita el permiso de traslado con el comisariado ejidal. Si son más de 50 postes, se tiene que ir a la ciudad de Campeche para pedir el permiso, se llena un formato con las características de la parcela, posteriormente, vienen inspectores y ellos deciden si se otorga el permiso o no. Es un procedimiento muy caro y solo el 10% (2) de los entrevistados lo han hecho.

Para sembrar el pastizal, se usa la roza-tumba-quema, con una guardarraya de 200 cm. Se siembra el pasto a través de semilla o por partes vegetativas. Algunos propietarios compran la semilla en la Asociación Ganadera de Candelaria. Otros obtienen la semilla de los propios pastos cultivados. Para cosechar semilla, primero se deja secar el pasto durante tres horas al sol, luego el pasto se sacude para sacar la semilla de los flósculos y está listo para la siembra. Se siembra al inicio de la temporada de lluvias, en junio o julio. Un pastizal establecido dura varios ciclos, aproximadamente 10 años; sólo hay que quemar y vuelve a rebrotar.

En la cabecera municipal, la siembra del pasto para la explotación del ganado ovino y vacuno es mecanizada. En los ejidos, la siembra se hace de manera manual; a veces se rastrea y se emplea “mancana” (estaca) y coa.

Sólo un agricultor emplea riego mecanizado para el establecimiento del potrero; es el mismo que también tiene más tecnificado otras labores y se encuentra en la cabecera municipal.

Los pastos que se cultivan en el área de estudio son: mombasa, zacate guinea o zacatón (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombasa); tanzania (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania); pasto llanero (*Andropogon gayanus* Kunth.); pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst y *Cynodon plectostachyus* (K. Schum.) Pilg.), que es el pasto que soporta más carga animal; pasto Bermuda Cruza 1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), pasto muy dulce que come el ganado ovino y vacuno; jaragua (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf); brisanta (*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf); pasto alemán (*Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc.); humidícola (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick.); remolino (*Digitaria* sp.) y King grass (*Pennisetum purpureum* Schumach. cv. King Grass), el cual se cosecha por medio de

corte y se muele con el tallo y las hojas de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), para hacerlo dulce y apetitoso para el ganado.

Un dueño de potrero alude lo siguiente acerca del King Grass: -“La comida (pasto) no es problema, tengo 50 toneladas de comida. Lo más importante es el zacate de corte, porque estoy cortando, estoy moliendo, está dándole de comer a los becerros y está seguro el dinero, no hay riesgos. Sí se siembra el grano (maíz), porque es una obligación, pero si le cae una plaga no se me da nada. Sí hay tiempesito se siembra el maíz pero es para uno mismo y para el ganado”.

Para la alimentación de las vacas lecheras se utilizan tanzania, mombasa y pasto estrella. No se recomienda la jaragua, porque contiene menos proteínas y es menos digestible que los otros, pero zacates silvestres sí se pueden utilizar en su alimentación. Para el ganado ovino se siembra humidícola, tanzania y estrella.

Se aplican fertilizantes orgánicos (estiércol); solo un dueño reportó aplicación de fertilizantes químicos. Se emplea tanto el estiércol que aporta el propio ganado como el estiércol de borrego. El dueño que reportó aplicación de fertilizante químico lo usó en un potrero de la cabecera municipal para ganado ovino; es un agricultor con más medios económicos que el promedio.

Las plantas comunes no deseadas que crecen en el potrero son el coralillo (*Hamelia patens* Jacq.) y el cuetillo (*Viguiera dentata* (Cav.) Spreng.). El árbol de jabín también es reconocido por los dueños de potreros como planta no deseada. Las plantas no deseadas se controlan manualmente, ya sea macheteándolas o arrancándolas. En el ejido de Nueva Lucha, hay un dueño de potrero que las controla con herbicidas.

La mosquita blanca, la mosca pinta (chamusco o salivazo) y los gusanos (falso medidor, gusano cogollero) son plagas que afectan al pastizal. En cuanto a estas plagas que se presentan en los pastizales de los potreros, el propietario comunica: -“Pues entran en la época de canícula, cuando es tiempo de seca, una especie como de mosquita, seca al pasto y le deja como huequitos, es como una chinche, una plaga, y lo que se hace es fumigar.” Las plagas se controlan empleando machete o arrancándolas. Un propietario dijo: “El gusano se quita

sólo, cuando llueve; la mosca pinta se controla cuando el ganado pasa y las espanta.” Cuando el ganado paca consume las hojas de la parte superior de los pastos, permitiendo la entrada de los rayos del sol que deshidratan las ninfas de la mosca pinta.

En el municipio raramente se aprovechan las plantas no cultivadas como alimento o medicina, en contraste con Chiapas, Oaxaca y el centro del país. Los entrevistados mencionan que esta costumbre se está perdiendo poco a poco. Algunas de las plantas de los potreros que se emplean ocasionalmente son:

- La hierba mora (*Solanum* sp., probablemente *S. americanum* Mill., pero no existe certeza, ya que la planta no fue colectada) se emplea como comestible.
- La contrahierba (*Dorstenia contrajerva* L.) se usa para cualquier tipo de dolor, en especial para tratar la mordedura de víbora (Figura 12).

Es notable además una planta tóxica conocida como “chilillo” (*Croton ciliatoglandulifer* Ortega). El dueño del potrero dice que: “echa una frutita que si el ganado se lo come se muere”. Es reconocido por tener “tres bolitas juntas”, la típica forma para las euforbiáceas.



Figura 12. *Dorstenia contrajerva* en el ejido Pablo Torres Burgos.

En la región de estudio hay tres diferentes tipos de producción para potreros. El primero es de un solo propósito, el de la producción de leche; el segundo es de producción bovina de engorda y el tercero es de producción ovina (Figura 13).



Figura 13. Diferentes tipos de manejo del ganado en la región: a) producción de leche, b) engorda y c) explotación ovina.

En la cabecera municipal de Candelaria, se observó la explotación del ganado para la producción de leche, para engorda y la explotación ovina. En los ejidos toda la explotación va encaminada a ganado para engorda. La explotación ovina podría tener mayor éxito en la zona, pero este tipo de ganado es más fácil de robar o que se pierda, debido a su tamaño. Un propietario del Ejido Pablo Torres Burgos comenta que le gustaría tener ganado de doble propósito (ganado de engorda y vacas lecheras).

El ganado de la zona es variado. Existen razas puras Charoláis (raza para carne) y Suizo Americano (raza lechera). Las cruza son muy comunes, entre ellas las de Suizo con Cebú y Cebú con Holandés (cruzas de doble propósito). No se practica la inseminación artificial, sólo la monta natural. El ganado ovino es de la raza Pelibuey.

La SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), por medio de la SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y

Calidad Agroalimentaria), promueve el aretado del ganado para contar con un registro nacional que facilite el seguimiento sanitario del ganado, así como para su comercialización y reducir el robo del mismo. También se utiliza este registro para el Censo Agropecuario.

En la región existe ganado estabulado y ganado no estabulado. Manejar el ganado en forma no estabulada implica menos trabajo. Para esto, los propietarios dividen su potrero en lotes de 10 a 30 ha y dejan libres al ganado paciendo seis meses y luego lo mueven al siguiente lote. Solamente se provee agua y sal. El ganado no estabulado dura de seis a ocho meses aproximadamente en engorda.

El manejo estabulado significa mayores ganancias económicas pero también mayor esfuerzo laboral. Se divide el potrero en lotes de dos a cinco ha y se mantiene al ganado paciendo durante dos meses. Se complementa la alimentación con pollinaza, melaza y sal. Se mezcla el contenido de dos costales de melaza con un kg de sal. Con este sistema un animal sube de peso en promedio de uno a 1.5 kg/día. Se mantiene el ganado estabulado en cada lote por dos meses, de tres a cuatro lotes por potrero. La engorda de ganado ovino dura cuatro meses, y se hace en forma estabulada.

En el potrero, se colocan recipientes con sal mineralizada para una mejor nutrición del ganado, ya que contienen vitaminas y minerales. Si se les deja de dar sal, el animal adelgaza muy rápido. Al respecto un dueño del potrero comentó: -“La Sal Rey que tiene proteínas y vitaminas, se la ponemos en su comedero. Cuando le dejamos de dar sal, se enflacan rápido”.

Otra forma de alimentar al ganado estabulado es en comederos fijos, se le da alimento balanceado en la mañana y en la tarde, durante el día sólo comen zacate molido. Se da suplemento alimenticio al ganado lechero, pero no se emplea melaza porque se le caen los dientes a las vacas. Un propietario de la cabecera municipal comenta sobre el manejo estabulado: -“Lo que se busca es que en menos terreno haya menos gasto, menos inversión y mayor ganancia, yo saco al año una ganancia de \$150,000 netos, sin emplear jornaleros, con 130 cabezas de ganado en cinco ha”.

Cada dueño posee de 14 a 130 cabezas de ganado, dependiendo del sistema. Del ganado ovino se pueden manejar hasta 200 cabezas. El número de cabezas de ganado por hectárea

es muy variable. Pero, el promedio aproximado es una relación de una vaca o 10 cabezas de borregos por ha. El número de hectáreas requeridos depende del manejo que se haga, ya sea estabulado o no. Por ejemplo, un propietario puede tener de dos a cinco ha para manejo estabulado, y de 10 hasta 50 ha para manejo no estabulado.

En cuanto al suministro de agua, algunos animales la toman del río, otros del jagüey (bordo artificial de almacenamiento de agua, aproximadamente de tres m de hondo) y otros de abrevaderos (Figura 14). Para los borregos se colocan bebederos.



Figura 14. Abrevadero rústico para el ganado en la zona de estudio.

Los requerimientos de agua dependen de la época del año. En época de lluvia una vaca toma 30 litros de agua, ya que el pasto que come contiene agua. En tiempo de secas una vaca puede tomar hasta 80 litros diariamente. Veinticinco becerros toman alrededor de 1,000 litros de agua.

No se mencionaron problemas mayores con enfermedades del ganado bovino u ovino. Se aplican vacunas regularmente. Se aplican vacunas para prevenir enfermedades como la tuberculosis y el derriengue (rabia paralítica). Ésta última es peligrosa, al animal le sale mucha saliva por el hocico y se muere en cinco o 10 días. La vacuna se conoce como “La doble”. Hay un veterinario que auxilia en algunos casos. Además se inyecta vitamina A una vez al año en temporada de seca. El propietario dice: “No se enferman, son criollitas”.

También existe un programa de gobierno estatal para control de brucelosis y tuberculosis, el cual consiste en tomar muestras de sangre de los animales y si alguno sale enfermo, lo sacrifican y lo queman. Para el ganado ovino, en caso de empaste (trastorno digestivo

producido por la acumulación de gas en el rumen), también llamado timpanismo, se suministran productos antiempaste por vía bucal o intra-ruminal.

La mayoría de los dueños descornan el ganado para evitar accidentes. Un dueño de potrero comenta que se debe hacer el descornado porque llega el momento en que los cuernos se ponen muy filosos y puntiagudos, y son demasiado peligrosos porque las vacas se lastiman entre ellas. Pero, otro propietario entrevistado narra una experiencia distinta; no practica el descornado, y dice que no hay ningún problema entre el ganado, tampoco para su comercialización.

El descornado se efectúa en cualquier época del año. Generalmente se hace a los cuatro meses de que salen los cuernitos (“tarritos”). Las vacas lecheras se descornan cuando destetan. Antes se cortaban los cuernos con segueta, pero ahora ya hay una pinza especial que se llama descornadora. Al respecto un propietario comenta. –“Una vez vino un técnico a capacitar, se corta, y se cura con aceite quemado”.

Los ganaderos reportaron que era posible obtener créditos gubernamentales, aunque no especificaron para qué eran ni las condiciones. Otros comentaron: -“Trabajamos sin crédito, no debemos nada, más que la vida a Dios”. El dueño de las vacas lecheras dijo que existe un programa del gobierno estatal que subsidia la producción de leche. Si hay 25 vacas en ordeña, el monto es \$15,000 anual. Menciona: -“El que tenga más vacas es al que le dan más dinero, entre más vacas tengan, más dinero le dan, ese programa está desnivelado, hay que regularizarlo, deben de nivelar el dinero porque se va por puerta falsa, porque deben de apoyar al que menos tiene, no al que ya tiene más”.

Se observó que el ganado estabulado en un potrero de la cabecera municipal se alimenta parcialmente de plantas silvestres en el propio potrero, como la hierbabuenilla (*Phyla dulcis* (Trevir.) Moldenke.), el tomatillo (*Physalis pubescens* L.) en etapa vegetativa, el chichibé (*Sida rhombifolia* L.), el malvarisco (*Melochia pyramidata* L.) y el lechoso (*Euphorbia heterophylla* L.). También se emplea la navajuela (*Scleria setuloso-ciliata* Boeckeler) para la alimentación del ganado ovino estabulado.

La hierbabuenilla (Figura 15) tiene una alta tasa de crecimiento, pues llega a cubrir totalmente al pasto. Es muy fresca, y crece en lugar abierto y soleado. La come el ganado de cría y en engorda. Las vacas también consumen los rebrotes y plántulas del tzalam, al igual que los frutos del güiro (*Crescentia cujete* L.).

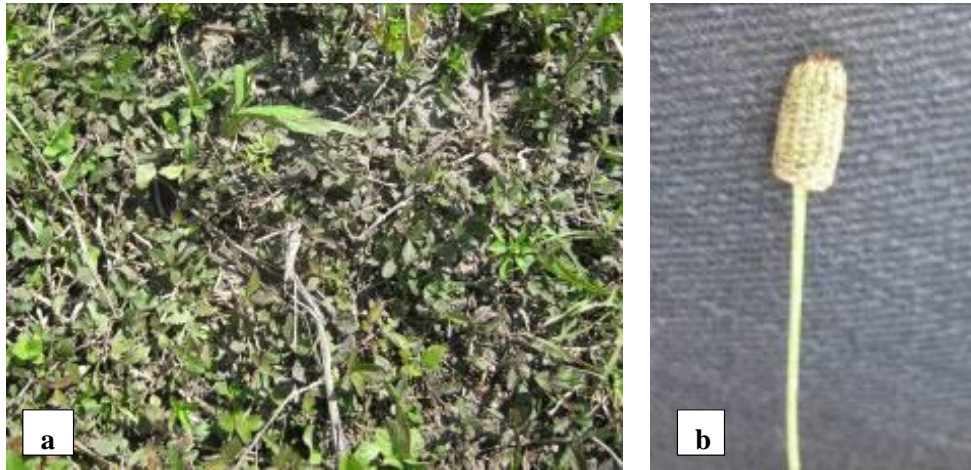


Figura 15. Hierbabuenilla (*Phyla dulcis*): a) Planta y b) Inflorescencia.

Recientemente se están integrando elementos silvopastoriles a los sistemas ganaderos. La Fundación Produce Michoacán, A.C. está promoviendo la siembra del guaje (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) como alimento para el ganado (Figura 16). Sus brotes vegetativos crecen muy rápidamente. Es un buen forraje porque contiene un alto nivel de proteína, hay alta producción de leche, sirve para reforestar el suelo, y para la retención de minerales del mismo, aunque el cultivo de esta especie no es conocido en la región.

Existen ciertas desventajas con la alimentación de leguminosas, ya que los animales que consumen una alta proporción de leguminosas verdes, son más propensos al empaste que los que reciben suplemento alimenticio. El gobierno estatal les da asistencia técnica, por medio de la Fundación Produce Campeche, A.C.

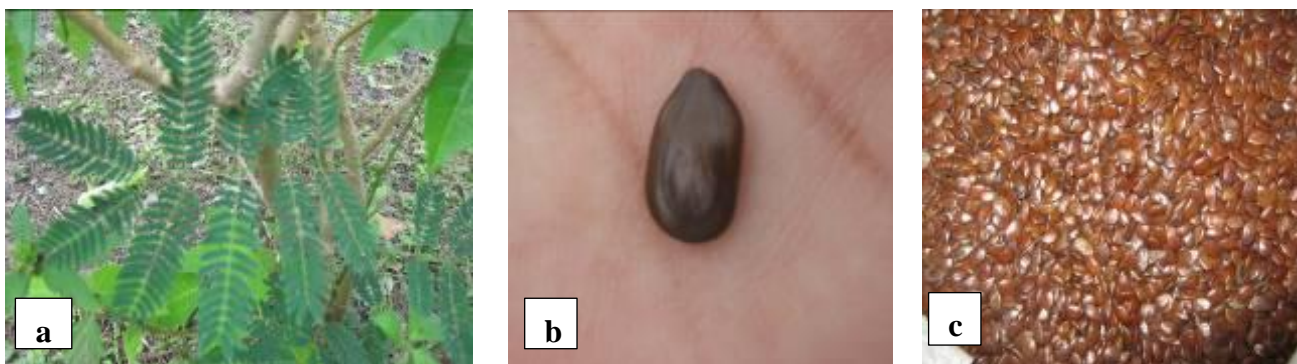


Figura 16. Planta y semillas de guaje (*Leucaena leucocephala*): a) Planta, b) Semilla y c) Semillas.

Para sembrar el guaje, hay que prepararlo y para romper su latencia es recomendable remojar la semilla durante tres horas en agua a 80 °C, o remojar la semilla una noche antes de la siembra, en agua a temperatura ambiente.

El ganado de engorda es comercializado a través de un centro de acopio local (Figura 17) o a través de intermediarios, los llamados coyotes (Figura 18). Éstos últimos pagan entre 16 y 18 pesos/kg en pie y recogen a los animales en los ejidos; no se pudo averiguar cuánto paga el centro de acopio, ni cuál es el destino de las vacas allí, pero ésta vía de comercialización solo es posible para los ganaderos de la cabecera municipal, por el costo del transporte. Los coyotes a menudo engordan más a los animales, antes de buscar compradores en Tabasco o en Chiapas.



Figura 17. Centro de Acopio de la cabecera municipal de Candelaria, Campeche.



Figura 18. Trailer empleado por el “El Coyote” para su compra y reventa, en el ejido Pablo Torres Burgos.

Las vacas lecheras se sacrifican en el rastro municipal, y la carne se vende a nivel local. El dueño comenta: -“Aquí mismo (en Candelaria) hay un Acopio Lechero en el Lienzo Charro. No la pagan muy bien,” (no quiso decir cuánto) “pero de perdida sacamos para el peón, para no quedarle mal.”

Existe una Asociación Ganadera de Candelaria. No tiene técnicos que den asesoría a los ganaderos, pero sí hay ciertos beneficios pertenecer a esta asociación, ya que vende semilla y productos agropecuarios a mejor precio, y ayuda en la facturación de animales para la comercialización.

Discusión

Los árboles que se utilizan como postes son silvestres en la región de estudio. Se han llevado a cabo estudios florísticos en la Península de Yucatán donde se mencionan la presencia de estos árboles (Zamora, 2003; Porter- Bolland *et al.*, 2009; Carnevali *et al.*, 2010; Gutierrez-Báez *et al.*, 2012). La presencia de estos árboles en la zona de estudio los hace de fácil adquisición y de menor costo.

Algunas de las especies que se usan para postes en la región, también se refieren en otras regiones tropicales de México (cocoite y palo mulato) (Alavez, 1983). El tinto y el jabín son especies reconocidas ampliamente por su madera resistente, debido a su contenido de flavonoides y fenoles (El-Sayed *et al.*, 1994). No se encontraron informes previos de uso

como poste para chicozapote y machiche. Uno de los dueños de potreros comentó que una extracción no regularizada podría ocasionar la extinción de una especie. Es dudoso que la regulación existente sobre el comercio con postes sea la más eficiente y práctica.

La práctica roza-tumba-quema es común en la zona de estudio, pero no en otros sistemas agropastoriles más intensivos (Mena-Urbina *et al.*, 2007; Bautista-Tolentino *et al.*, 2011). Fuera de México también son comunes los sistemas intensivos que no emplean r-t-q (Esquivel *et al.*, 2003; Canizales *et al.*, 2009).

En la zona de estudio se emplean zacates como estrella, alemán y king grass, que también se utilizan en otros lugares (Alavez, 1983). Por otro lado existen zacates que no se cultivan como: señal, pangola gigante, rhodes, andropogon, ferrer, pangola común, grama y hoja fina (Román, 1981). La falta de cultivo de otros zacates se debe principalmente a la poca asistencia técnica que existe en el área. Por otro lado también se pueden emplear otro tipo de plantas como el guácimo, bonchiche, coralillo debido a que son comunes en las parcelas y el ganado las consume. Al respecto se han hecho estudios químicos sobre estas plantas que avalan la calidad nutricional de las mismas (Giraldo, 1998).

Las principales malezas de los pastizales en los trópicos son especies de hoja ancha, entre las cuales se pueden presentar especies herbáceas, semileñosas y leñosas (Enríquez *et al.*, 1999). En los potreros de la zona de estudio, crecen varias malezas, pero solo altamisa, chilillo, alambriño, guarumbo, cundeamor, lechoso, cadillo, cornezuelo, dormilona, tomatillo, arrocillo, zacates, caminadora y chichibé, se reportan en estudio de malezas de pastizales en la ganadería mexicana (Varela *et al.*, 2005) y de florísticos en potreros (Lira-Noriega *et al.*, 2007).

En los pastizales de la zona pocas arvenses son aprovechadas, a diferencia de otros lugares donde tienen usos como apícolas, medicinales, alimenticios y en la conservación del suelo (Canizales *et al.*, 2009). Las arvenses son poco empleadas, ya que los dueños de las parcelas se preocupan más por la utilidad forrajera y no visualizan la potencialidad de algunos otros usos. En el aspecto alimenticio, se están integrando a los elementos silvopastoriles algunas leguminosas como el guaje y leguminosas arvenses nativas (Román, 1981). Al respecto

Quero *et al.* (2007) menciona que es necesario utilizar gramíneas forrajeras nativas que aún se encuentran inexploradas.

La mayoría de los bovinos en el trópico son genealógicamente una mezcla de razas, como resultado del cruzamiento entre ellas durante varios años, pero las más comunes son la Indobrasil y Brahman (Román, 1981), aunque en la zona de estudio las más comunes son Charoláis y Suizo Americano, razas que han ido desplazando a las cebuinas, o bien se utilizan para cruzarse con estas últimas, por su mayor producción lechera en el caso de la raza Suiza, o mejor precio de venta para carne del ganado de raza Charoláis.

4.3.3 Manejo de milpas

Resultados

Todas las milpas están cercadas, para evitar el paso del ganado y delimitar la propiedad. Los postes que se emplean para el cercado de milpas son: tinto, jabín, chicozapote, pucté, machiche, cacahuananche, palo mulato y tzalam. La duración, el costo y la forma de colocarlos es el mismo como para los potreros en la zona de estudio (Figura 19).



Figura 19. Cerco típico de una milpa con jabín en el municipio de Candelaria, Campeche.

La tierra se prepara y se siembra en el mes de junio, para aprovechar las lluvias de junio-julio. En donde exista selva y acahual, primero se hace roza, tumba y quema (con una guardarraya de 200 cm) y luego se siembra el maíz de forma directa. Se hace el hoyo a una distancia de 0.5 m (un paso) con una “mancana” (estaca) y se ponen de cuatro a cinco granos por hoyo. El 50% de los dueños de milpas siembran otras especies junto con el maíz: calabaza

(*Cucurbita* sp.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), x-pelón (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), cilantro (*Coriandrum sativum* L.), cebollín (*Allium tuberosum* Rottler ex Spreng.) y perejil (en esta región: *Eryngium foetidum* L.) (Figura 20). Estos son para autoconsumo.



Figura 20. Algunas especies como a) cebollín y b) calabaza que se siembran junto con el maíz en la milpa, en el ejido de Pablo Torres Burgos en Candelaria, Campeche.

La dobla o despunte del maíz después del jiloteo (mazorca de maíz cuyos granos están aún tiernos con presencia de estilos o “cabellos de elote”) es una práctica muy común desde el inicio del cultivo de maíz en la zona. El maíz se dobla para que no sea depredado por las aves, y para evitar que se pudra por el exceso de agua en la época de lluvias (Figura 21).



Figura 21. Dobla de maíz por un ejidatario en el municipio de Candelaria, Campeche.

En la región los trabajos agrícolas - roza, tumba y quema, siembra, chaponeo, aplicación de herbicidas, fungicidas, fertilización, doblado del maíz y cosecha - se hacen de forma manual.

Se siembra directamente, sin barbecho con tractor o maquinaria especializada, porque no es redituable y además no se cuenta con los implementos necesarios. Al respecto, el dueño de una milpa comenta: “El tractor cobra \$1,600/ha por arar la tierra, el rastreo no se usa, no se laboreo ni nada, no se hace ningún trabajo, aquí no es muy mecanizado el cultivo, además el tractor no entra por una hectárea, quiere más de 15 ha.”

El maíz es criollo de ciclo corto. Un propietario comenta: “Uso maíz criollo para sembrar, lo voy seleccionando cada año. Lo que se cae cuando lo voy doblando, lo voy recogiendo y lo voy guardando. Lo que se siembra es para los animales y para consumo de uno (tortilla y pozol). Se guarda un poco por Noviembre-Diciembre en la troje, para sembrar el próximo año” (Figura 22).



Figura 22. Maíz criollo empleado para la siembra, en el ejido de Nueva Lucha.

Las milpas son de poca superficie, varían de 0.5 a cinco ha. El tipo de suelo de la zona no es propicio para la agricultura, ya que es somero y calcáreo. Los agricultores comentan que no usan semilla mejorada por su alto costo a comparación de la semilla criolla. Al respecto un dueño de milpa nos comenta: “La semilla te la venden en la Asociación Ganadera de Candelaria, Campeche, según ellos mejorada, pero yo aquí tengo semilla criolla, no la compro y evito más gastos”. El riego es de temporal, a excepción de una milpa en la cabecera municipal que sí utiliza el riego mecanizado mediante bombas, pero emplea el maíz para forraje de ganado ovino.

Los dueños de milpas fertilizan de manera manual con Triple 17 (17-17-17) y con Urea (46-00-00) que se aplican al momento de la siembra o antes; o con Fosfato Diamónico (18-46-00) que se aplica después de la siembra (Figura 23). La fórmula de fertilización más común en la zona es 60-50-00, para esta fórmula de fertilización se ocupan 333 kg de N ha⁻¹ y 109

kg de P ha⁻¹. Los precios fluctúan entre \$7.00 y \$10.00 por kilogramo, dependiendo del fertilizante empleado. La mayoría de los dueños además emplea abono orgánico (estiércol), aplicando 1000 kg/ha.



Figura 23. a), b) y c): Diferentes presentaciones del fosfato diamónico en el municipio de Candelaria, Campeche.

En época de lluvias aparece un gusano, conocido localmente como rosquilla (probablemente *Spodoptera frugiperda*), el cual se come el cojollo (meristemo apical del tallo). Al respecto los dueños comentan: “-El gusano se quita solito cuando llueve, la lluvia lo espanta, y cuando se puede se aplica Foley (Clorpirifos y Permetrina), para controlar, que es un veneno para matar el gusano, pero está muy caro, cuesta \$150 el medio litro.” También el gorgojo (*Otiorhynchus sulcatus*) ataca al maíz y se controla con la aplicación de los mismos productos que en el caso de la rosquilla.

La cosecha es en el mes de septiembre. El tiempo entre la siembra y la cosecha puede variar de 3 a 4 meses, como ya se mencionó son maíces de ciclo corto, razas de maíces tropicales precoces o de maduración temprana. Para cosechar se usa un cuerno de venado para ir cortando las mazorcas. La cantidad cosechada es muy poca, aproximadamente una t/ha; los dueños de milpas comentan que han llegado a sacar hasta dos t/ha, pero es cuando aplican mayor cantidad de insumos como son fertilizantes y herbicidas, cuando hay “buena lluvia”, etc., lo que implica también más mano de obra y por consiguiente más gasto. El maíz cosechado se usa para forraje y autoconsumo, no se vende.

Los dueños de milpas también comentan: “La tierra ya no da para más, la forma de cultivar debe de cambiar, hay que mecanizar porque casi ya no da la tierra”, aunque no está claro cómo se va a mecanizar, si no hay tierra.

Al preguntar si el sabor del maíz había cambiado con el paso del tiempo, el 90% de los dueños comentaron que sí ha cambiado. Pero, existen diferentes explicaciones: un dueño de milpa comenta: “Sí ha cambiado el sabor del maíz, porque antes se molía el maíz a mano y ahora se muele con máquina”. Otro piensa diferente: “Como que ya tiene menos sabor, creo que es por los fertilizantes que le ponen a la tierra”.

Otro dueño, originario de Chiapas, comenta: “El maíz que compro en la tienda sí sabe diferente al que yo cosecho aquí en el campo. Yo casi no compro. El sabor del maíz es mejor allá (Chiapas) que acá (Campeche). Aquí no hay nada. En cambio allá no compramos nada, no compramos tortilla, cosechamos maíz y molemos, echamos tortilla, tomamos pozolito, allá se hace todo.”

Cuando preguntamos a los dueños de milpas cuál era su opinión acerca de cómo cultivaban antes el maíz y cómo lo hacen ahora, al respecto un señor de 70 años originario de Chiapas nos da su opinión: “Antes no había plagas ni enfermedades, y cosechábamos toneladas, ahora no. Se cosecha poquito pero solamente con fertilizante, antes no se le echaba nada. El terreno allá es fresco, no es como acá, allá llueve a cada rato y llueve mucho, da bonito maíz, sembramos dos veces. Se siembra, se cosecha, se limpia, se chapea, echamos otra vez maíz y se vuelve a sembrar”.

Casi no se aprovechan las plantas silvestres o arvenses. Un dueño dice: “Si conozco algunas pero no me sé sus nombres, nosotros casi no comemos las plantas, el venado y el ganado sí.” Otro dueño de milpa comenta: “Para medicina sí sacamos pero son a las que no les aplicamos herbicidas. Se emplean para muchas cosas, para muchas molestias, pero no sé su nombre, como tenemos muy poco tiempo viviendo aquí todavía no nos sabemos el nombre.” La única arvense que se menciona como comestible usada ocasionalmente, es la hierba mora (*Solanum* sp., probablemente *americanum* Mill.). Otro propietario comenta: “Allá hay en Chiapas, allá hay bastante, aquí casi ya no, como lo tumban y lo fumigan, se acaban, no se quedan, como

no tiran semilla.” Los dueños entrevistados no conocen plantas venenosas que crezcan en la milpa, a diferencia del potrero donde se encontró a *Croton ciliatoglandulifer*.

Para el control de las malas hierbas por lo general sólo se machetea, pero a veces se usan herbicidas no selectivos, como el Chapoleo-A 480 SC (Dimetilamina del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético). Se mezcla con agua y se aplica en forma de aspersión, humedeciendo completamente las malas hierbas. Se puede aplicar en cualquier estación del año. Los agricultores comentan que es un herbicida muy económico, pues cuesta \$70/litro y se ocupan 4 litros/ha. No aplican herbicidas a alguna arvense comestible o medicinal dentro de su milpa.

También se fumiga con Esterón* 47 EC (Esteretilexil del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético), un herbicida selectivo recomendado para controlar maleza de hoja ancha que crecen en potreros y cultivos de maíz, trigo, arroz, sorgo, avena y cebada. Se aplica en forma de aspersión mezclado con agua, cuando las arvenses ya hayan crecido por completo, de preferencia en época de lluvias o cuando haya suficiente humedad el suelo.

En las parcelas de las milpas, el rastrojo del maíz se utiliza como forraje para el ganado. En las parcelas de la cabecera municipal lo cortan y se los suministran en los comederos y en las parcelas de los ejidos paca el ganado dentro de la parcela.

Discusión

En las milpas y potreros se utilizan el mismo tipo de postes para el cercado. En el apartado de potreros ya se discutió lo relacionado a los postes.

En la milpa se lleva a cabo la siembra de maíz en unicultivo o en policultivo. Cuando se lleva a cabo el policultivo se parece en algunos aspectos al sistema de producción la milpa de Yucatán (Hernández X. *et al.*, 1995; Mariaca, 2012). Para el cultivo de la milpa se efectúa la tradicional roza-tumba-quema (r-t-q) típico de Yucatán y de zonas aledañas; en esta técnica de producción se involucra el maíz y otras especies como calabaza, frijol, chaya y yuca (Hernández X. *et al.*, 1995), así como un barbecho largo (acahual). La milpa en Campeche ha adoptado pocas prácticas agrícolas de los sistemas empíricos de cultivo de la milpa en Yucatán, sin duda por las presiones de incremento de los rendimientos, lo que da cabida a un deterioro cultural agrícola en las generaciones más jóvenes.

En el caso de la milpa en Campeche se emplean algunas prácticas agrícolas y utensilios (despunte, aplicación de fungicidas, chaponeo, cosecha manual, coa) que son conocidos de la producción milpera en Yaxcabá y Becanchén, Yucatán. En cuanto a plagas es muy común el gorgojo como en otras zonas de Yucatán, y en enfermedades no se menciona la presencia de achaparramiento (cuyo vector es *Dalbulus* spp) que es común también en Yucatán (Hernández X. *et al.*, 1995).

El maíz es criollo de ciclo corto de tres meses y medio a cuatro, como el de Becanchén, Yucatán conocido como xnucnal (tuxpeño). Casi no se aprovechan las plantas silvestres o arvenses como en otros sistemas empíricos de producción (Hernández X. y Azurdia, 1980; Albino-García *et al.*, 2011). La cantidad cosechada es un poco más alta comparada con otros sistemas de producción indígenas de la región sobre suelos pobres que solo alcanzan de 100 a 621 kg/ha (Hernández X. *et al.*, 1995), pero ya hace muchas décadas. Es probable que el uso de fertilizantes sea la razón por el rendimiento ligeramente más elevado. Cabe mencionar que el rendimiento del maíz está cercanamente relacionado con la longitud del ciclo, y maíces de ciclo corto siempre tienen rendimientos relativamente bajos.

4.3.4 Etnobotánica

Los siguientes datos se basan en las entrevistas hechas a los dueños de milpas y potreros e informantes clave, con las respuestas a las preguntas encontradas en los apartados de datos generales del informante y reconocimiento de especies (Anexos 3, 4 y 5). En el Cuadro 13 se muestra el valor de reconocimiento de especies (compuesto por cuatro elementos: 1. ¿Conoce la planta? 2. ¿Conoce el nombre en español? 3. ¿Conoce el nombre en chol? y 4. ¿Conoce usos?) por informante clave.

Cuadro 13. Valor de reconocimiento de las especies por informante clave (dueños de las milpas y potreros, más un experto de cada comunidad).

Informante clave	Valor de reconocimiento de las especies
IC1	52
IC2	45
IC3	54
IC4	52
IC5	41
IC6	51

Informante clave	Valor de reconocimiento de las especies
IC7	51
IC8	55
IC9	59
IC10	71
IC11	48
IC12	82
IC13	46
IC14	59
IC15	64
IC16	68
IC17	82

En el siguiente cuadro, se muestran los valores de las especies más conocidas (Cuadro 14).

Cuadro 14. Valores de las especies más conocidas.

Especie	Valor
<i>Guazuma ulmifolia</i>	59
<i>Crescentia cujete</i>	52
<i>Mimosa pudica</i>	50
<i>Momordica charantia</i>	49
<i>Brachiaria brizantha</i>	47
<i>Parthenium hysterophorus</i>	47
<i>Piscidia piscipula</i>	46
<i>Hamelia patens</i>	45
<i>Sida rhombifolia</i>	43
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	43
<i>Acacia cornigera</i>	37
<i>Euphorbia heterophylla</i>	37
<i>Cecropia obtusifolia</i>	35
<i>Scleria setuloso-ciliata</i>	35
<i>Viguiera dentata</i>	34
<i>Lygodium venustum</i>	32
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	27
<i>Leptochloa mucronata</i>	24
<i>Physalis pubescens</i>	21
<i>Melochia pyramidata</i>	17

4.3.4.1 Nombres comunes de las especies presentes en milpas y potreros

Resultados

Los entrevistados conocieron más nombres en español que en chol (Cuadro 15). Se recopilaron más nombres en chol para las plantas de las milpas que de los potreros, pero la diferencia no es muy grande.

Cuadro 15. Nombres en chol y en español de especies encontradas en milpas y potreros en el municipio de Candelaria, Campeche.

	Milpas (%)	Potreros (%)	Total (%)
Especies con nombre en español	63 (51.6)	59 (48.4)	*79 (100)
Especies con nombre en chol	49 (54.4)	41 (45.6)	*57 (100)

*Para los datos de milpas y potreros se incluyeron las especies compartidas, que son las que se encontraban tanto en milpas como en potreros. Debido a lo anterior, los datos totales no concuerdan con la suma de milpas más potreros.

Discusión

Se observa que se conocen más los nombres en español que en chol, aunque éstos últimos todavía existen. Se puede suponer que las nuevas generaciones en las comunidades choles no están interesadas en aprender la lengua chol, y los adultos mayores que hablan lengua chol tampoco están preocupados por transmitir el conocimiento.

4.3.4.2 Tipos de usos de las arvenses

Resultados

El aprovechamiento, recolecta y venta de las plantas útiles en milpas y potreros no sigue una técnica establecida, sino que cada dueño de milpa y potrero deja y protege las plantas que él considera útiles, y las aprovecha según sus necesidades y posibilidades. La mayoría de la gente conoce usos de las plantas, pero no las emplea. Por ejemplo en el caso de medicinales, confían más en la medicina alópata. Se observó que existen muy pocos curanderos que difundan su empleo. No se ha cuantificado el valor económico que tienen las plantas que se encuentran en sus parcelas y aunque conocen sus beneficios, este conocimiento es empírico, y el valor de uso se va perdiendo, y en la actualidad es muy reducido.

Pero, todos los informantes de la zona de estudio reconocen la importancia de las arvenses como alimento para el ganado (forraje) en época de escasez (sequía). Muchos de ellos concuerdan en que las arvenses sirven de alimento para el ganado, cuando éstos no tienen que comer, tales como: *Phyla dulcis*, *Physalis pubescens*, *Sida rhombifolia*, *Melochia*

pyramidata, *Euphorbia heterophylla*, *Scleria setuloso-ciliata*, *Lysiloma latisiliquum* y *Crescentia cujete*.

Los resultados encontrados son congruentes con estas observaciones cualitativas. Se reportaron usos para casi todas las especies encontradas como arvenses compartidas en milpas y potreros (114 de 177 especies, 64%) (Cuadro 16). Estas 114 especies útiles tienen 165 usos. Existe mayor cantidad de especies útiles y usos en milpas (59 útiles y 86 usos) que en potreros (55 útiles y 79 usos), pero la diferencia no es significativa estadísticamente (Cuadro 17).

Cuadro 16. Especies útiles y usos de especies encontradas en milpas y potreros en el municipio de Candelaria, Campeche.

	Milpas (%)	Potreros (%)	Total (%)
Especies útiles (%)	59 (51.8)	55 (48.2)	*73 (100)
Usos (%)	86 (52.1)	79 (47.9)	*104 (100)

*Para los datos de milpas y potreros se incluyeron las especies compartidas, que son las que se encontraban tanto en milpas como en potreros. Debido a lo anterior, los datos totales no concuerdan con la suma de milpas más potreros.

Cuadro 17. Prueba de comparación de medias de usos en general de las parcelas en milpas y potreros.

Parámetro	Milpa	Potrero
Usos	17.08a	16.50a

Valores medios de tratamientos con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes (DSH; $p \geq 0.05$).

De acuerdo con el Cuadro 18, en las milpas existen 86 usos totales, siendo el forrajero el más representativo (28). En los potreros las 55 especies tienen 79 usos totales, y el uso forrajero también es el que tiene mayor cantidad de especies (34). Casi todas las categorías de usos son semejantes, con la diferencia notable de las comestibles: allí encontramos 10 especies en la milpa, pero solo una en potreros.

Cuadro 18. Tipos de uso en milpas y potreros en el municipio de Candelaria, Campeche.

Uso	Número de usos en milpas (%)	Número de usos en potreros (%)
-----	------------------------------	--------------------------------

Medicinal	16 (13.8)	14 (12.7)
Comestible	10 (8.6)	1 (0.9)
Construcción	9 (7.8)	9 (8.2)
Forrajera	28 (24.1)	34 (30.9)
Ornamental	13 (11.2)	11 (10.0)
Artesanal	3 (2.6)	4 (3.6)
Maderable	4 (3.4)	4 (3.6)
Melífera	3 (2.6)	2 (1.8)
Sin uso	30 (25.9)	31 (28.2)
Total	*116 (100)	*110 (100)

*El número de usos no corresponde con el número total de especies, porque una especie puede no tener usos, o puede tener más de un uso. Además para cada tipo de vegetación se incluyen las compartidas.

También al hacer el análisis estadístico por parcela para los diferentes tipos de usos de las especies en milpas y potreros, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Cuadro 19).

Cuadro 19. Prueba de comparación de medias para los diferentes usos de especies de las parcelas en milpas y potreros.

Parámetro	Milpa	Potrero
Medicinal	3.41a	3.41a
Comestible	1.41a	0.25a
Construcción	1.83a	2.0a
Forrajera	6.10a	6.50a
Ornamental	2.41a	2.50a
Artesanal	0.66a	0.75a
Maderable	0.66a	0.75a
Melífera	0.41a	0.25a

Valores medios de tratamientos con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes (DSH; $p \geq 0.05$).

Discusión

El análisis estadístico por parcela para los usos de milpas y potreros mostró que no hay diferencias estadísticamente significativas. Las milpas son un tipo de vegetación que se ha empleado tradicionalmente para el cultivo y aprovechamiento de especies con usos variados, pero a pesar de esta historia diferente no difiere del potrero, por lo que se rechaza la hipótesis planteada en este trabajo. Como explicación de este resultado no esperado, se sugiere que es posible que la proporción baja de milpas en la superficie cultivada, no permite que se mantengan las especies específicas de este tipo de vegetación. Además, el bajo interés de los agricultores por los productos secundarios de la milpa impide la reproducción y dispersión

al controlar las plantas que no corresponden a las cultivadas; mientras que en los potreros el control depende del apacentamiento, por lo cual las especies diferentes a las gramíneas forrajeras apetecidas por el ganado, tienen mayor oportunidad de reproducirse.

En los dos tipos de vegetación la mayoría de las arvenses útiles son forrajeras. Esto concuerda con las observaciones, así como otros datos florísticos, ya que una de las familias con mayor cantidad de especies forrajeras y cobertura es Poaceae (Guevara *et al.*, 1994; Lira-Noriega *et al.*, 2007), pues la principal preocupación de los dueños de milpas y potreros es la alimentación del ganado, después de la cosecha del maíz llevan al ganado a rastrojear. Concuerda con otros estudios relacionados con los usos de las arvenses forraje (Canizales *et al.* 2009). De manera similar, en un estudio en milpas del Valle de Toluca (Vieyra-Odilon y Vibrans 2001) y de arvenses en cultivos de maíz en Tlaxcala (González, 2008), el uso más común es el forrajero, seguido por las medicinales.

En cuanto a las especies sin usos, esto se debe a que los dueños de milpas y potreros desconocen algunos usos de estas especies. Por ejemplo, el aromático *Porophyllum punctatum* se menciona con uso medicinal en una zona cercana al área de estudio (Flora de la Península de Yucatán, 2010), pero los informantes de este trabajo no conocían este uso.

Especies reconocidas como maderables, artesanales y melíferas casi no se encuentran dentro de las milpas y los potreros estudiados, principalmente porque no hay producción de artesanías o miel. Esto contrasta con las arvenses en pasturas en el Departamento del Tolima, Colombia, en donde el mayor uso consignado para las arvenses es el apícola, seguido por el uso medicinal y forraje (Canizales *et al.*, 2009).

En otros trabajos florísticos, el principal uso es el medicinal (Godínez *et al.*, 2006; Martínez-De la Cruz, 2010), por la dependencia que se tiene de las plantas para aliviar enfermedades en aquellas zonas de estudio. En la región de estudio, el uso medicinal y ornamental ocupa el segundo y tercer lugar de importancia respectivamente. En acahuales y milpas de Lacanhá, Chiapas la principal forma de aprovechamiento de las especies registradas era para construcción, alimenticias, medicinales y artesanías (Levy *et al.*, 2002). En las milpas en el municipio de Candelaria los usos para la construcción y artesanías son muy escasos.

4.3.4.3 Distribución del conocimiento sobre plantas silvestres

Resultados

El valor de aculturación del informante es un índice compuesto por el origen, escolaridad y cercanía al centro urbano. El valor de reconocimiento de la especie incluye el conocimiento de la especie, el nombre en chol y nombre en español y usos (ver Métodos).

No se observó ninguna relación entre la edad y el valor de aculturación del informante. (Figura 24). Todos los informantes eran mayores de treinta años, pues eran los dueños de milpas y potreros y no se tienen entrevistas con personas más jóvenes, por lo tanto, no se puede observar una tendencia de que los jóvenes tienen menos conocimiento sobre el uso de las plantas que las personas más adultas.

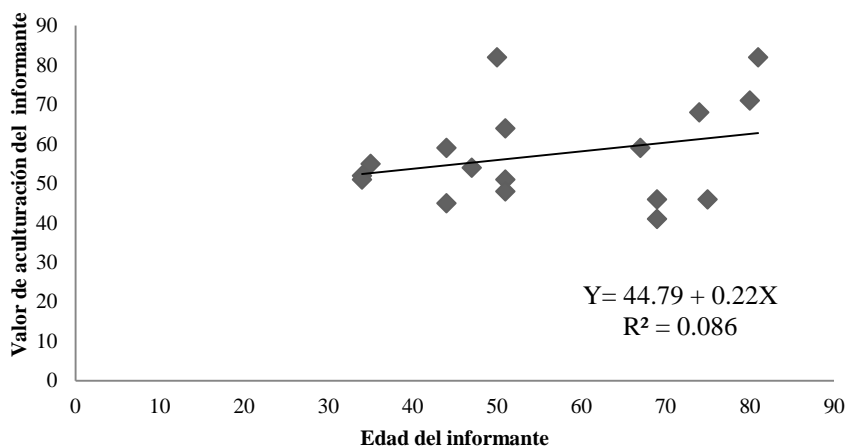


Figura 24. Valor de aculturación del informante vs edad de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.

Tampoco existe relación entre la escolaridad y el valor de reconocimiento de las especies. Si bien las dos personas con secundaria tienen menos conocimiento, la relación no es significativa (Figura 25).

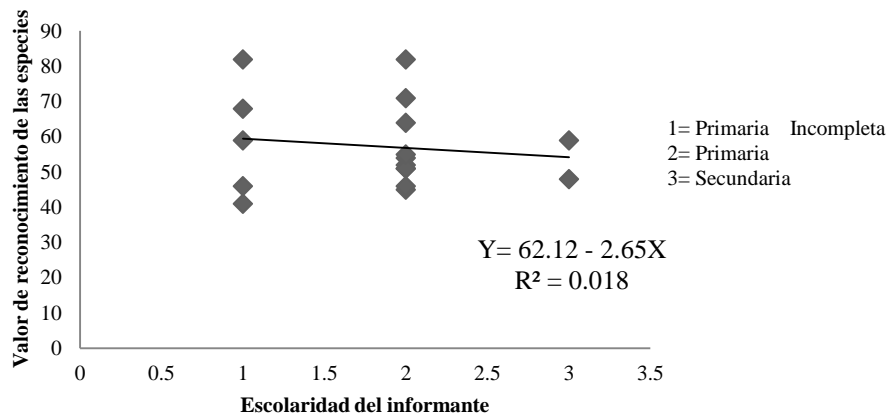


Figura 25. Valor de reconocimiento de las especies vs escolaridad de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.

De acuerdo a la Figura 26, los informantes originarios de la región estudiada no son los que tienen mayor valor de reconocimiento de las especies; al contrario, se observa que algunas personas provenientes de Chiapas son los que tienen los mejores conocimientos. Todas estas personas son originarias del municipio de Salto de Agua, estado de Chiapas. -“Pues, aquí ya no hay plantas que coma la gente, allá en Chiapas (Salto de Agua) sí hay bastante porque llueve más, pero aquí casi no hay, sí hay unas cuantas matas, pero como los tumban y los fumigan se acaba, no se queda, no tira semilla, y además el ganado está ahí y se lo acaba.”

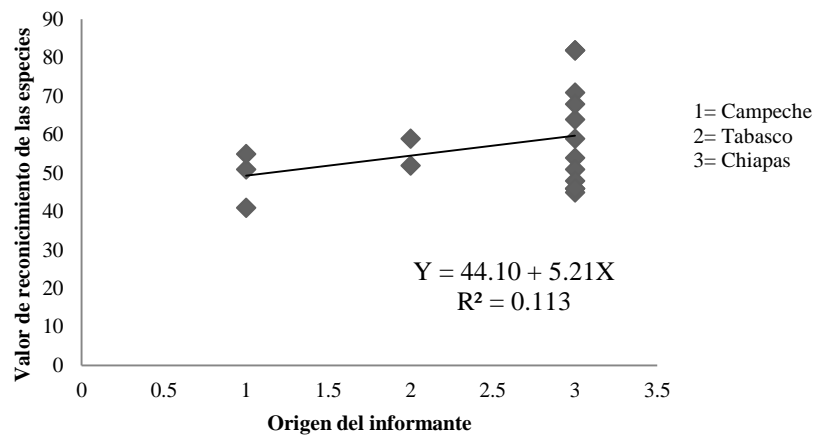


Figura 26. Valor de reconocimiento de las especies vs origen de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.

Se observa que entre más nos acercamos al centro urbano, el valor de reconocimiento de las especies es mayor. Esto es contrario a lo esperado. Sin embargo, la correlación es débil y depende en gran parte de un solo informante en Candelaria. Así que concluimos que el valor de conocimiento no depende del grado de aislamiento o de urbanización del informante (Figura 27).

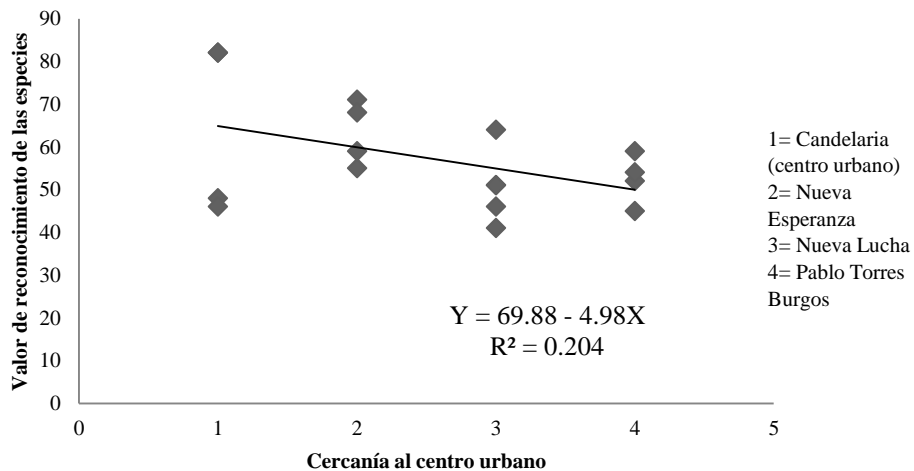


Figura 27. Valor de reconocimiento de las especies vs cercanía al centro urbano de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.

Se observó una ligera relación entre edad y número de usos mencionados (Figura 28).

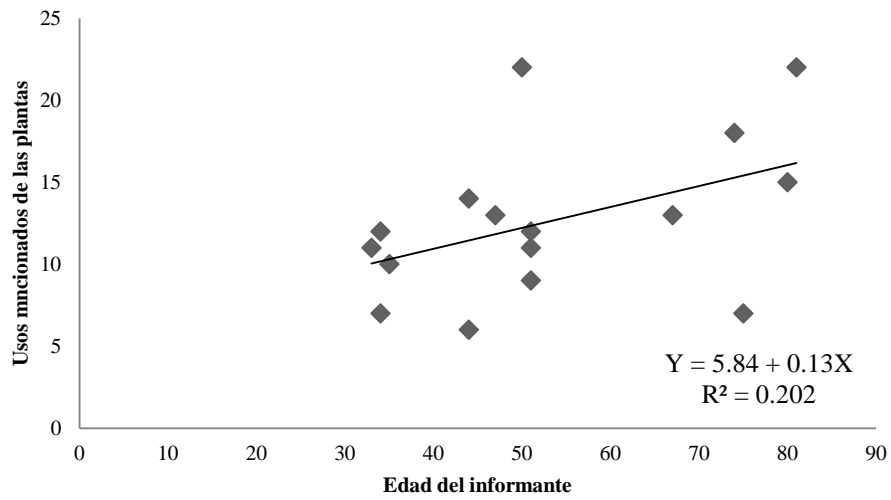


Figura 28. Usos mencionados de las plantas vs edad de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.

Igualmente, se observa en la Figura 29 una pequeña tendencia de que a mayor edad del informante, identifica más plantas con nombre en Chol.

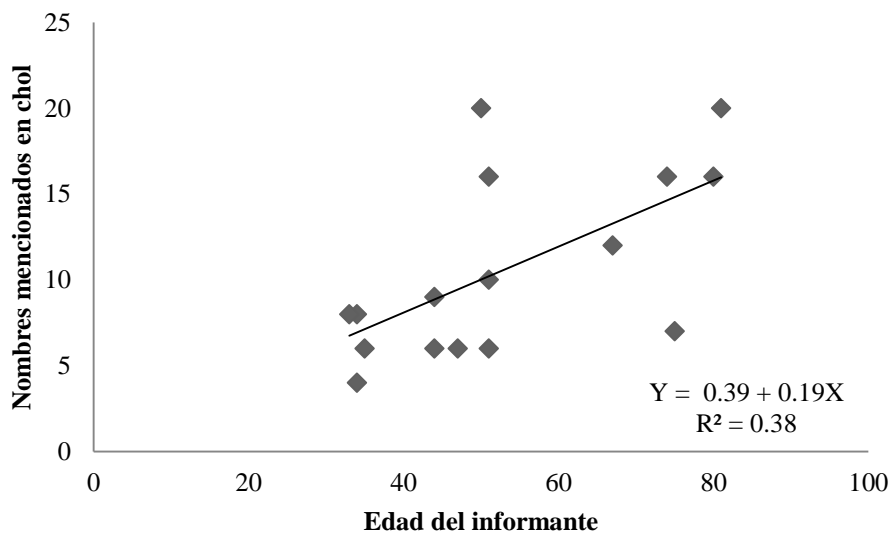


Figura 29. Nombres mencionados en chol vs edad de los informantes del municipio de Candelaria, Campeche.

Sólo se encontró una relación muy débil entre el conocimiento de nombres en chol y en español (Figura 30).

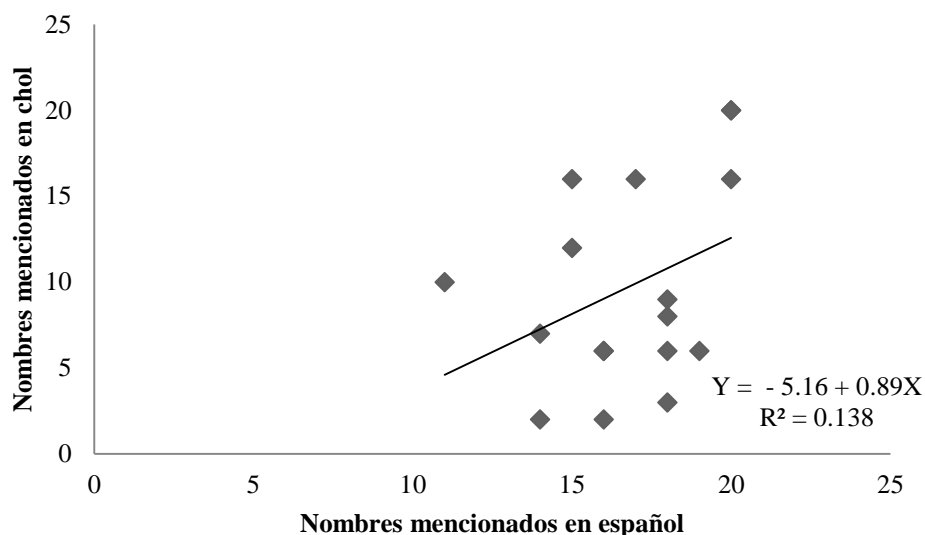


Figura 30. Nombres mencionados en chol vs nombres mencionados en español.

Pero existe una relación relativamente cercana entre el conocimiento del nombre en chol y el valor de reconocimiento de las especies, es decir, saber el nombre en chol significa saber más sobre las especies en general (Figura 31).

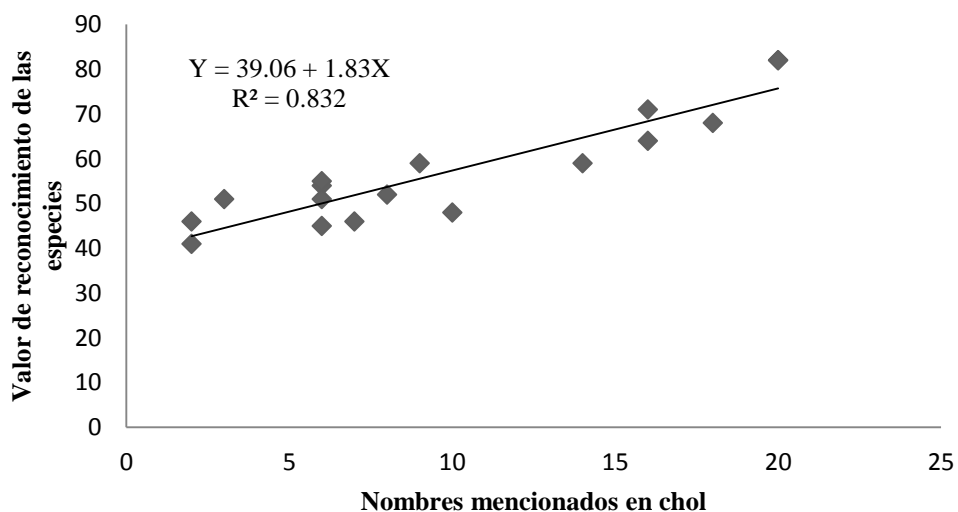


Figura 31. Valor de reconocimiento de las especies vs nombres mencionados en chol de las especies del municipio de Candelaria, Campeche.

Se observa en la Figura 32, que aquellas personas que reconocían más especies también reportaron más usos.

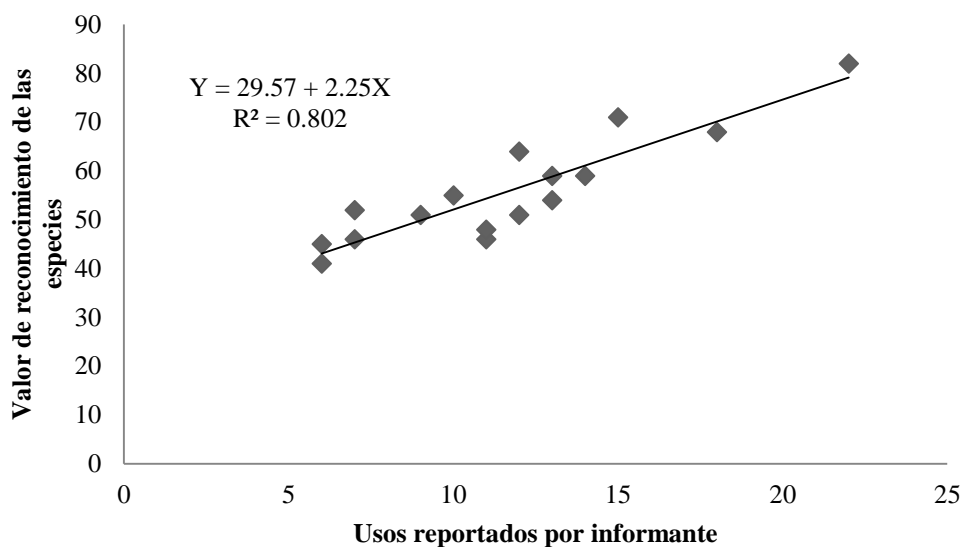


Figura 32. Valor de reconocimiento de las especies vs usos reportados por informante de las especies del municipio de Candelaria, Campeche.

Se probó la posibilidad de que plantas grandes (arbustos y árboles) fueran más conocidas que las hierbas. Pero no importa el grupo funcional para reconocerla, sino el uso que se le da a cada una de ellas (Figura 33), es decir, prácticamente no hay relación entre conocer una planta con su grupo funcional.

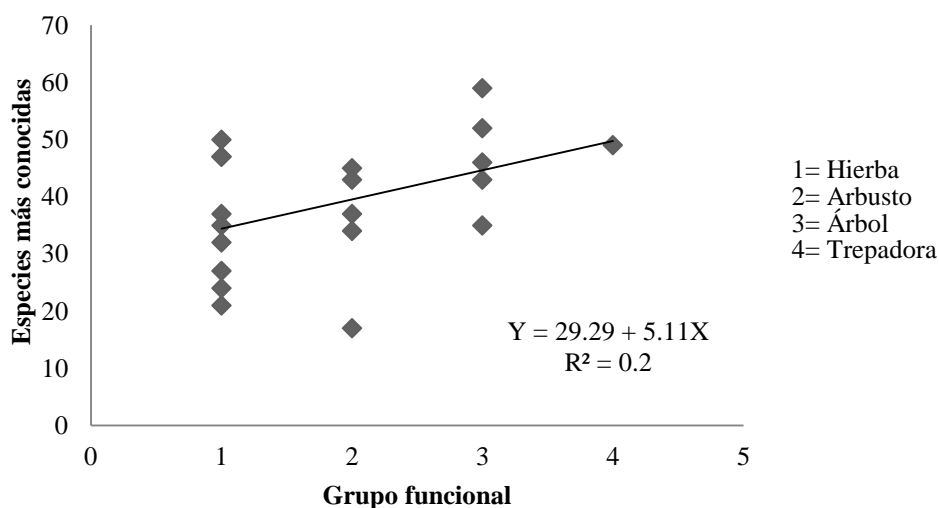


Figura 33. Especies más conocidas vs grupo funcional.

También se probó la hipótesis que las especies con órganos vistosos sean más reconocidas que aquellas que son menos llamativas. Tampoco se encontró una relación (Figura 34).

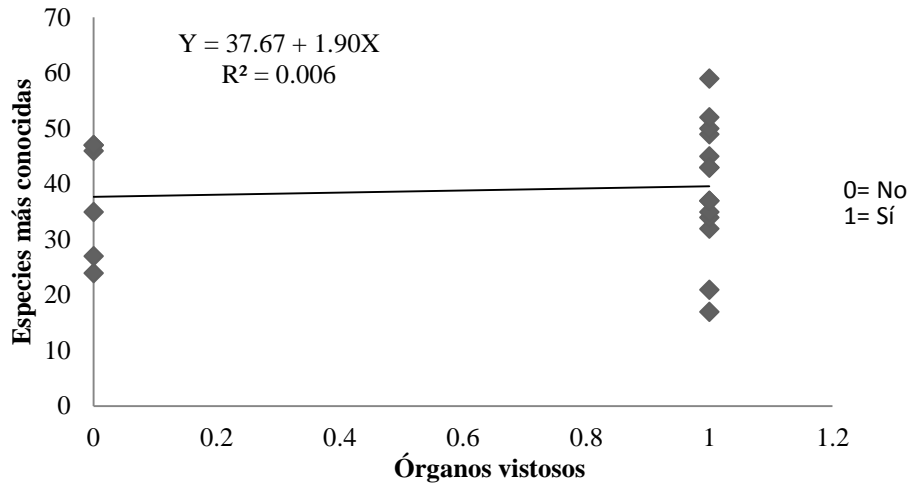


Figura 34. Especies más conocidas vs órganos vistosos de las especies del municipio de Candelaria, Campeche.

Discusión

No existe mucha diferencia en el conocimiento entre los entrevistados, quizás porque no hay menores de 30 años y porque todos son hombres con actividades similares y el conocimiento de especies sobre nombres comunes, nombres en chol y usos era similar (Figuras 28, 32, 33, 37 y 38), no se encontraron diferencias significativas. Al entrevistar a personas más jóvenes, e incluso a niños, tal vez sí se hubieran encontrado diferencias significativas entre el conocimiento de niños y adultos. Carbajal y Mondragón (2000), Manduna (2008) y González (2008), en estudios sobre la diversidad y etnobotánica de arvenses, sí encontraron diferencias significativas en el conocimiento etnobotánico, al entrevistar a hombres y mujeres de diferentes de edades. El conocimiento de plantas silvestres útiles tiende a aumentar conforme a la edad, aunque González (2008), en un estudio de arvenses en cultivos de maíz en Tlaxcala, demuestra que los niños mencionan más especies útiles del campo que los jóvenes.

Hay una correlación débil entre la cercanía al centro urbano y el valor de reconocimiento de especies, inversa a la que se esperaba, y dependiendo principalmente de un informante. Lagos-López (2007), en un estudio etnobotánico, menciona que los municipios más alejados del centro urbano, conocen y utilizan más las plantas, por el difícil acceso a centros de salud,

a diferencia de los municipios más cercanos a la zona urbana, que tienen menos conocimiento sobre el uso de las plantas. Höft *et al.* (1999) mencionan que existe una relación positiva entre el número de plantas útiles y la distancia de los residentes a los centros urbanos. Así que sugerimos que en la región de estudio el conocimiento de las especies no depende del grado de aislamiento o de urbanización por la similitud en las condiciones generales (Figura 31).

Las personas que tuvieron un mayor reconocimiento de las especies, son las que sabían también su nombre en chol (Figura 37). Lo anterior se explica, según Gheno (2010), en el hecho que la diversidad biológica está íntimamente relacionada con la diversidad cultural de un lugar, y que son las propias culturas las que dan ese valor agregado a los recursos naturales que utilizan para satisfacer sus necesidades.

En la zona de estudio el conocimiento agropecuario generalmente se transmite de forma directa de padres a hijos; Mota (2008) menciona que el tipo de transmisión cultural de padres a hijos es llamada transmisión vertical y es el mecanismo más importante de transmisión en sociedades rurales. El conocimiento de plantas útiles sólo se transmite en la familia a los menores de edad de forma oral o al utilizarlas, las escuelas no son una fuente de conocimiento. Este conocimiento tiende a perderse debido al cambio cultural, educativo y alimenticio en las familias campesinas (González, 2008). El proceso de aprendizaje y transmisión del conocimiento se intensifica a través del contacto con otras regiones, y actualmente a través de asistencia a cursos, centros de investigación e intercambios de experiencias con los mismos productores.

Entre los varios factores probados que puedan tener influencia sobre el conocimiento de las plantas, el único que mostraba una buena correlación era el número de usos, es decir, cuanto más útil es una planta, más personas la conocen. Lo anterior se corrobora con Toscano (2006), donde menciona que una planta es más conocida cuando tiene mayor cantidad de usos.

4.3.4.4 Catálogo de especies

El catálogo de especies se encuentra en el Anexo 6. Incluye las 44 especies (38%) que son las más frecuentes en la zona. Destacan *Thevetia ahouai*, *Euphorbia heterophylla*, *Panicum maximum* y *Urochloa reptans*.

5. DISCUSIÓN GENERAL

El siguiente cuadro resume en forma sintética los resultados de este trabajo en forma comparativa para milpas y potreros (Cuadro 20).

Cuadro 20. Variables analizadas en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.

Variable	Milpas	Potreros
Familia más abundante	Poaceae y Euphorbiaceae	Poaceae y Asteraceae
Géneros más abundantes	<i>Paspalum</i> y <i>Euphorbia</i>	<i>Panicum</i> y <i>Paspalum</i>
Número de especies totales	90	87
Nombres de especies en español	63	59
Nombres de especies en chol	49	41
Hierbas anuales	32	29
Hierbas perennes	36	39
Arbustos	10	9
Árboles	12	10
Especies útiles	59	55
Usos totales	86	79
Medicinal	16	14
Comestible	10	1
Construcción	9	9
Forrajera	28	34
Ornamental	13	11
Artesanal	3	4
Maderable	4	4
Melífera	3	2
Frecuencia	352	351
Cobertura (cm²)	539.7	525.6
Número de especies nativas	81	80
Número promedio de especies (25 m²)	16.7	16.3
Número promedio de especies (2 m²)	6.9	6.8
Distribución fitogeográfica	*swEU-sAm	*swEU-sAm
Número de especies introducidas	9	7
Principal origen de especies introducidas	África	África
Índice de Simpson	1.46 (25 m ²) y 3.86 (2 m ²)	1.57 (25 m ²) y 3.68 (2 m ²)
Índice de Shannon	1.96 (25 m ²) y 1.43 (2 m ²)	1.64 (25 m ²) y 1.45 (2 m ²)
Clase más común de altura de individuos (cm)	11 a 20	1 a 10
Clase más común de cobertura de individuos (cm²)	1 a 100	1 a 100

*swEU-sAm= Suroeste de Estados Unidos a Sudamérica

Se observan pocas diferencias entre las variables evaluadas de milpas y potreros y ninguna es estadísticamente significativa. Existen algunas diferencias que tienden en la dirección de nuestras hipótesis (número de especies, número de usos, nombres en chol, número de plantas comestibles), así que sería posible que con un mayor número de muestras se encuentren diferencias. Pero, las diferencias parecen ser muy pequeñas, si es que existen.

Entonces, se sugiere que el manejo diferencial no causa tanto contraste como se esperaba, debido a la poca continuidad de las milpas. Las arvenses en milpas de la zona de estudio se usan como una alternativa para la obtención de forraje; para el caso de las arvenses en potreros el uso principal también es el forrajero.

6. CONCLUSIONES

Se cumplió con el objetivo general de describir el manejo de las milpas y potreros de la región, así como de su composición florística y fitogeográfica, su diversidad y etnobotánica. Existen pocos trabajos detallados sobre estos temas, y el presente trabajo contribuirá a un mejor entendimiento de las prácticas agrícolas y motivos de los productores agrícolas. Igualmente, se presenta un catálogo ilustrado de las especies arvenses más importantes con un criterio cuantitativo (frecuencia).

Pero, se tuvieron que rechazar todas las hipótesis. Se esperaba que la flora arvense de las milpas tuviera mayor diversidad, más especies nativas y útiles. Aunque la milpa es el tipo de vegetación perturbada más antigua en la región, no existen diferencias significativas entre la flora, composición biogeográfica y diversidad de milpas y potreros; es muy similar en los dos tipos de manejo.

Se concluye que el predominio de los potreros de la región, así como el cambio en la forma de vida de los habitantes, no permite que las milpas reproduzcan su flora característica. Pero, la flora arvense sigue siendo predominantemente nativa, compuesta de especies con una amplia distribución en los trópicos americanos. También la diversidad, tanto por número de especies como por índices, es similar a los datos encontrados en otros trabajos. Los datos etnobotánicos muestran que todavía existe conocimiento tradicional, pero ya no es aplicado regularmente; las especies con más usos siguen siendo las más reconocidas.

7. LITERATURA CITADA

- Alavez L., S. 1983. Estudio preliminar de los cercos vivos en la ganadería de Teapa, Tabasco (manejo de árboles en los potreros, una técnica silvopastoril). Tesis de Licenciatura. Departamento de Enseñanza e Investigación y Servicio en Bosques. Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Chapingo, Estado de México. 77 p.
- Albino-García, C., H. Cervantes, M. López, L. Ríos-Casanova y R. Lira. 2011. Patrones de diversidad y aspectos etnobotánicos de las plantas arvenses del valle de Tehuacán-Cuicatlán: el caso de San Rafael, municipio de Coxcatlán, Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 1005-1019.
- Anzalone A., L. Meléndez y A. Gamez. 2006. Evaluación de la interferencia de *Rottboellia cochinchinensis* sobre el maíz (*Zea mays* L.) a través de un método aditivo. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia* 23: 373-383.
- Apyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2010. Producción de carnes en México. *Revista Claridades Agropecuarias* 207: 19-33.
- Applied Biostatistics Inc. NTSYSpc 2.11f. (C) 2000-2002. Date & time: 12/04/2012 12:48:08 p.m.
- Arceo M., O. L. 2012. Canales y márgenes de comercialización de ganado bovino para abasto en Loma Bonita, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad del Papaloapan. Campus Loma Bonita. Oaxaca, México. 81 p.
- Baker, H. G., 1974. The evolution of weeds. *Annual Review of Ecological Systems* 5: 1-24.
- Bautista-Tolentino, M., S. López-Ortíz, P. Pérez-Hernández, M. Vargas-Mendoza, F. Gallardo-López y F. C. Gómez-Merino. 2011. Sistemas agro y silvopastoriles en la comunidad El Limón, municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14: 63-76.
- Benítez T., J. A. 2005. Sistema de información geográfica de la cuenca del río Candelaria. JAINA Boletín Informativo. Vol. especial. Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX)-Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México 54 p.
- Brummitt, K. R. y C. E. Powell. 1998. Draft index of author abbreviation compiled at the Herbarium, Royal Botanic Gardens Kew. En: J. D. Mabberley. *The Plant Book*. ed. 2. Cambridge University Press. Cambridge, Inglaterra. pp. 809-85.
- Cambranis L., R. V, L. Piña M., A. López Z. y C. F. De León Ch. 2001. Monografía del municipio de Candelaria. Gobierno del Estado de Campeche. Instituto de Desarrollo y Formación Social. Campeche, México. 64 p.

- Canizales, S. A., J. S. Celemín C., J. Mora-Delgado, H. Esquivel y A. Pérez. 2009. Manejo e inventario de arvenses en pasturas de clima cálido y medio en el Departamento del Tolima. *Revista Colombiana de Ciencia Animal* 2: 28-36.
- Carbajal E., H. y J. Mondragón P. 2000. Diversidad y etnobotánica de la vegetación arvense en la comunidad mazahua San Pablo Tlalchichilpa, municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias. Toluca, México. 104 p.
- Carlsen, L. 1999. Autonomía indígena y usos y costumbres, la innovación de la tradición. Disponible en: <http://www.ezln.org/revistachiapas/No7/ch7carlsen.html>. Fecha de consulta: 16 de Abril de 2013.
- Carnevali F., C. G., J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano e I. M. Ramírez-Morillo. 2010. Flora ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C., Mérida, Yucatán, México. 328 p.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas de México: Pasado, presente y futuro. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Biología, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F. 847 p.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2012. Cabecera del Río Candelaria. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_094.html. Fecha de consulta: 29 de Noviembre de 2012.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). 2006. Regiones indígenas de México. Disponible en http://www.cdi.gob.mx/regiones/regiones_indigenas_cdi.pdf. Fecha de consulta: 28 de Agosto de 2013.
- Cotton, C. M. 1996. *Ethnobotany: principles and applications*. John Wiley. Chichester Inglaterra. 424 p.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. The New York Botanical Garden. New York, N. Y. 1262 p.
- Cuanalo-de la Cerda, H. E. y R. A. Uicab-Covoh. 2006. Resultados de la investigación participativa de la milpa sin quema. *Terra Latinoamericana* 24: 401-408.
- De Alba, J. 1971. Alimentación del ganado en América Latina. Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), México. México, D. F. 475 p.

- El-Sayed, N. H., H. N. Michael, F. E. Kandil, M. S. Ishak y T. J. Mabry. Flavonoids and other phenolics of *Haematoxylon campechianum*. 1994. *Biochemical Systematics and Ecology* 22: 763-764.
- Enríquez Q., J. F., A. Hernández G., J. Pérez P., A. R. Quero C. y J. G. Moreno C. 2003. Densidad de siembra y frecuencias de corte en el rendimiento de *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze en el sur de Veracruz. *Técnica Pecuaria en México*. 41: 75-84.
- Enríquez Q., J. F., F. Meléndez N., F. Bolaños A. E. D. 1999. Tecnología para la producción y manejo de forrajes tropicales en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Papaloapan. Libro Técnico Núm. 7. División Pecuaria. Veracruz, México. 262 p.
- Espinoza G., F. J. y J. Sarukhán. 1997. Manual de malezas del Valle de México, claves, descripciones e ilustraciones. Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 407 p.
- Esquivel, H., M. Ibrahim, C. A. Harvey, C. Villanueva, T. Benjamín y F. L. Sinclair. 2003. Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 39: 24-29.
- Estrada L., E. 1992. Plantas medicinales de México: Introducción a su estudio. Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Chapingo, Estado de México. 566 p.
- Fernández R., J. A., R. Ruelas A., F. Livas C. y L. C. Jara S. 1993. Evaluación del pasto Estrella Santo Domingo (*Cynodon nlemfuensis*) y *Brachiaria* (*Brachiaria radicans*) en la producción de carne bovina en el trópico húmedo. *Veterinaria México* 24: 139-143.
- Flora Digital Malezas de México. Vibrans, H. (ed.). 2009. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/paginas/lista-plantas-generos.htm>. Fecha de consulta: de 2012 a 2013.
- Flora Mesoamericana. 2013. Disponible en: <http://www.tropicos.org/Project/FM>. Fecha de consulta: de 2012 a 2013.
- Flora de Nicaragua. 2013. Disponible en: <http://www.tropicos.org/Project/FN>. Fecha de consulta: de 2012 a 2013.
- Flora de Veracruz. 2013. Disponible en: <http://www1.inecol.edu.mx/floraver/inicio.htm>. Fecha de consulta: de 2012 a 2013.
- Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. 2013. Disponible en: http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/LISTADO_FLOBA_LINKS.htm. Fecha de consulta: de 2012 a 2013.

- Flora de la Península de Yucatán. Duno, R., L. L. Chan y R.E. Ancona A. 2010. Disponible en: http://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/indice_busqueda.php. Fecha de consulta: de 2012 a 2013.
- Formoso, D. y D. Pereira. 2008. Efecto del pastoreo mixto sobre la vegetación del campo natural en Cristalino Central (Región Centro-Sur), Uruguay. *Producción Ovina* 20: 5-20.
- Gamboa R., A. 2006. Vegetación y etnobotánica de milpas con y sin aplicación de herbicidas en dos comunidades de Cuquío, Jalisco, México. Tesis de Maestría (inconclusa). Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 139 p.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D. F. 252 p.
- Gheno H., Y. A. 2010. La etnobotánica y la agrobiodiversidad como herramientas para la conservación y el manejo de recursos naturales: un caso de estudio en la Organización de Parteras y Médicos Indígenas Tradicionales “Nahuatlxiuhitl” de Ixhuatlancillo, Veracruz, México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de México. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México.
- Giraldo V., L. A. 1998. Potencial de la arborea guácimo (*Guazuma ulmifolia*) como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. Conferencia electrónica FAO-CIPAV sobre “Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica”. Disponible en: <http://www.virtualcentre.org/es/conferencia1/Girald13.htm>. Fecha de consulta: 10 de Junio de 2013.
- Godínez C., D., J. M. Plasencia F. y N. Enríquez S. 2006. Flora y vegetación de Loma La Llag, Cuenca del Río San Pedro, Camagüey, Cuba. *Polibotánica* 21: 123-140.
- González A., R. M. 2008. Productividad y valor económico potencial de arvenses en cultivos de maíz de Nanacamilpa, Tlaxcala. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 104 p.
- González E., M. 1996. Análisis de la vegetación secundaria de Linares, Nuevo León, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, México.
- Guevara, S., J. Meave, P. Moreno C., J. Laborde y S. Castillo. 1994. Vegetación y flora de potreros en la Sierra de los Tuxtlas, Méx. *Acta Botánica Mexicana* 28:1- 27.
- Gutiérrez-Báez, C., J. J. Ortiz-Díaz, J. S. Flores-Guido y P. Zamora-Crescencio. 2012. Diversidad, estructura y composición de las especies leñosas de la selva mediana subcaducifolia del Punto de Unión Territorial (PUT) de Yucatán, México. *Polibotánica* 33: 151-174.

- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., and P. D. Ryan. 2001. PAST: Palentological Statistics. Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontologia Electronica* 4:1-9.
- Hernández X., E. 1985. La agricultura en la Península de Yucatán. En: *Xolocotzia*. Tomo I. Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Chapingo, Estado de México, México. pp. 367-368.
- Hernández X., E. 1993. Aspects of plant domestication in Mexico: A personal view. En: Ramamoorthy T. P., R. Bye, A. Lot. y J. Fa. En: *Biological Diversity of Mexico, Origins and Distributions*. Oxford University, New York, Oxford. pp. 733-753.
- Hernández X., E. y C. Azurdia P. 1985. Investigación de las arvenses en las regiones agrícolas de los Valles Centrales de Oaxaca. En: *Xolocotzia*. Tomo I. Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Chapingo, Estado de México, México. pp. 371-409.
- Hernández X., E., E. Bello S. y S. Levy T. 1995. La milpa en Yucatán, un sistema de producción agrícola tradicional. Tomo I y II. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. 306 p y 642 p.
- Höft, M., S. K. Barik y A. M. Lykke. 1999. Quantitative ethnobotany: Applications of multivariate and statistical analyses in ethnobotany. *People and Plants Working Paper 6*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Paris, France. 44 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Candelaria, Campeche. Clave geoestadística 04011. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=04>. Fecha de consulta: 9 de Julio de 2013.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2013. México en cifras. Información Nacional, por entidad federativa y municipios. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=04>. Fecha de consulta: 9 de Julio de 2013.
- Josserand, J. K., N. A. Hopkins, T. Lee F., H. Altman, A. Cruz G. y B. Pérez M. 1996. Lenguaje Ritual Chol. FAMSÍ. Traducido del inglés por Alex Lomónaco. 80 p. Disponible en: <http://www.famsi.org/reports/94017es/94017esJosserand01.pdf>. Fecha de consulta: 23 de Febrero de 2013.
- Lagos-López, M. I. 2007. Estudio etnobotánico de especies vegetales con propiedades medicinales en seis municipios de Boyacá, Colombia. *Actualidades Biológicas* 29: 87-96.

- Levy T., S. I., J. R. Aguirre R., M. M. Martínez R. y A. Durán F. 2002. Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea en la comunidad Lacandona de Lacanhá, Chiapas, México. *Interciencia* 27: 512-520.
- Leyva, A. y Blanco, Y. 2010. Abundancia y diversidad de especies de arvenses en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) precedido de un barbecho transitorio después de la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Cultivos Tropicales* 31: 12-16.
- Lira-Noriega, A., S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez- Ríos. 2007. Composición florística en potreros de Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana* 80: 59- 87.
- López-Sandoval, J. A., J. I. Valdés M., L. M. Vázquez G., E. J. Morales R. y A. Domínguez L. 2007. Listado florístico preliminar del Cerro de Jocotitlán, Estado de México. *Ciencias Agrícolas Informa* 17: 28-42.
- López-Sandoval, J. A., S. D. Koch, L. M. Vázquez-García, G. Munguía-Lino y E. J. Morales R. 2010. Estudio florístico de la parte central de la Barranca Nenetzingo, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México. *Polibotánica* 30: 9-33.
- Lot, A. y F. Chiang (compiladores). 1986. Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D. F. 142 p.
- Macías, R. A. s/a. Caracterización del manejo forestal en el ejido Xkan-ha Campeche, bajo el concepto de integralidad. Tesis de Licenciatura en Biología. Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D. F. 80 p.
- Madamombe-Manduna, I., H. Vibrans y L. López-Mata. 2009. Diversity of coevolved weeds in smallholder maize fields of Mexico and Zimbabwe. *Biodiversity and Conservation* 18:1589-1610.
- Magaña A., M. A., L. M. Gama C. y R. Mariaca M. 2010. El uso de las plantas medicinales en las comunidades mayachontales de Nacajuca, Tabasco, México. *Polibotánica* 29: 213-262.
- Manduna, I. T. 2008. Etnobotánica comparativa de plantas comestibles recolectadas en sistemas de agricultura tradicional de México y Zimbabwe. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. 157 p.
- Mariaca M., R. 2012. El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Villahermosa, Tabasco, México. 544 p.
- Martínez-De La Cruz, I. 2010. La flora y vegetación ruderal de Malinalco, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. 145 p.

- Martínez G., J. 1980. Prácticas tradicionales de establecimiento y uso de los potreros en una región cálido-húmeda (Balzapote, Veracruz). Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D.F. 73 p.
- Martínez V., B. y M. A. Chávez C. 2011. Composición de la vegetación arvense en cultivos de maíz de temporal del Ejido Aguanato, Municipio de Panindícuaro, Michoacán, México. En: Memorias del XXXII Congreso Mexicano de la Ciencia de la Maleza, Toluca, Estado de México. pp. 132-139.
- McVaugh, R. 1983. Flora Novo-Galiciana. 14. Graminae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan, USA. 436 p.
- McVaugh, R. 1984. Flora Novo-Galiciana. 12. Compositae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan, USA. 1157 p.
- McVaugh, R. 1985. Flora Novo-Galiciana. 16. Orchidaceae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan, USA. 363 p.
- McVaugh, R. 1987. Flora Novo-Galiciana. 5. Leguminosae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan, USA. 786 p.
- McVaugh, R. 1989. Flora Novo-Galiciana. 15. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. University of Michigan Herbarium. Ann Arbor, Michigan, USA. 398 p.
- McVaugh, R. 1992. Flora Novo-Galiciana. 17. Gymnosperms and Pteridophytes. University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan, USA. 467 p.
- McVaugh, R. 1993. Flora Novo-Galiciana. 13. Limnocharitaceae to Typhaceae. University of Michigan Herbarium. Ann Arbor, Michigan, USA. 480 p.
- Medina-Méndez, J., V. H. Volke-Haller, A. Galvis-Spíndola, J. M. González-Ríos, M. J. Santiago-Cruz y J. I. Cortés-Flores. 2009. Propiedades químicas de un luvisol después de la conversión del bosque a la agricultura en Campeche, México. *Agronomía Mesoamericana* 20: 217-235.
- Mena-Urbina, M. A., A. Hernández-Garay, J. F. Enríquez-Quiroz, J. Pérez-Pérez, J. L. Zaragoza-Ramírez, M. E. Velasco-Zebadúa y J. Avellaneda-Ceballos. 2007. Efecto de asignaciones de forraje, en pastoreo, sobre pasto insurgente y producción de vaquillas en el Trópico Húmedo. *Agrociencia* 41: 1-12.
- Mickel, J. T. y A. R. Smith. 2004. The pteridophytes of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 88: 1-1054.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, España. 83 p.

- Mota C., C. 2008. Plantas comestibles en la Sierra Norte de Puebla, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. 157 p.
- Pat F., L. A., J. Nahed T., M. R. Parra V., L. García B., A. Nazar B. y E. Bello B. 2010. Impacto de las estrategias de ingresos sobre la seguridad alimentaria en comunidades rurales Mayas del norte de Campeche. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 60: 48-55.
- Perdomo R., F. 2004. Dinámica de la flora arvense de caña de azúcar en Tlaquiltenango, Morelos, México. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, México. 102 p.
- Porter-Bolland, L., M. E. Medina A., J. A. Montoy K., G. Martin E. y G. May P. 2009. Flora melífera de La Montaña, Campeche: su importancia para la apicultura y para la vida diaria. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) e Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver., México. 322 p.
- Pysek, P., Z. Chocholousková, A. Pysek, J. Vojtech, C. Milan & T. Lubomír. 2004. Trends in species diversity and composition of urban vegetation over three decades. Journal of Vegetation Science 15: 781-788.
- Quero C., A. R., J. F. Enríquez Q. y L. Miranda J. 2007. Evaluación de especies forrajeras en América Tropical, avances o *Status Quo*. Interciencia 32: 566-571.
- R Development Core Team. 2012. R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Ramamoorthy T. P., R. Bye, A. Lot. y J. Fa. 1993. Biological diversity of Mexico, origins and distributions. Oxford University, New York, Oxford. 812 p.
- Ramos-Hernández, E., A. Sol-Sánchez, A. Guerrero-Peña, J. J. Obrador-Olán y E. Carrillo-Ávila. 2011. Efecto de *Arachis pintoii* sobre las arvenses asociadas al plátano macho (*Musa ABB*), Cárdenas, Tabasco, México. Agronomía Mesoamericana 22: 51-62.
- Reichelt, G. y O. Wilmanns. 1973. Vegetationsgeographie. Reihe: Das geographische Seminar. Praktische Arbeitsweisen. Westermann, Braunschweig. 210 p.
- Rohlf, F. J. 2000. NTSYS-pc, numerical taxonomy and multivariate analysis system, version 2.1. AppliedBiostatistics, Inc. New York.
- Román P., H. 1981. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. Centro Experimental Pecuario. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Sistema de Apoyo a la gestión de los Recursos Hídricos (SARH). Paso del Toro. Veracruz, México. pp. 393-431.

- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, DF. 432 p.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica mexicana. *Acta Botánica Mexicana* 14: 3-21.
- Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores. 2005. Flora fanerogámica del Valle de México. 2ª. ed., 1ª reimp., Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Pátzcuaro, Michoacán, México. 1406 p.
- Sánchez de Lorenzo C., J. M. 2003. La catalogación de especies singulares. Metodología. España. Disponible en: <http://www.arbolesornamentales.es/autor.htm>. Fecha de consulta: 20 de Febrero de 2013.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN). 2009. Normales Climatológicas. Estado: Campeche. Estación: 00004004 Período: 1981-2010. Disponible en: <http://www.cm.colpos.mx/meteoro/progde/norm/n8110/index.html> Fecha de consulta: 18 de Enero de 2013.
- Sluder N., L., E. Rosado D. y J. C. Vilchis F. 2010. Los once Campeches. Candelaria. Gobierno Constitucional del Estado de Campeche. Campeche, México. 54 p.
- Standley, P. C., J. A. Steyermark y L. O. Williams. 1946-1977. Flora of Guatemala. Fieldiana. Botany Series 24.
- Stiling, Peter D. 1999. Ecology: theories and applications. Third edition. University of South Florida. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. 638 p.
- Terán, S. y C. H. Rasmussen. 1994. La milpa de los mayas. La agricultura de los mayas prehispánicos y actuales en el noreste de Yucatán. Gobierno del Estado de Yucatán y DANIDA. Yucatán, México.
- Toscano G., J. Y. 2006. Uso tradicional de plantas medicinales en la vereda San Isidro, municipio de San José de Pare-Boyacá: Un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá, Colombia.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2013. Disponible en <http://tropicos.org>. Consultado de 2011 a 2013.
- Varela F., S. E., A. Reichert P., G. Silva A., M. M. Ramos P., A. BuenAbad D., M. A. Tiscareño I., C. Villar M. y M. R. Thompson F. 2005. Manejo de la maleza en pastizales. En: XXXIV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Asociación Mexicana de la Ciencia de la Maleza (ASOMECEMA). pp. 1-13. Disponible en: http://www.asomecima.org/Tapachula/Manejo_malezas_pastizales.pdf. Fecha de consulta: 22 de enero de 2013.

- Vázquez-Vázquez, C., J. J. Ortiz-Díaz, J. Tun-Garrido y G. García-Gil. 2012. Flora vascular de las sabanas de Xmabén, Hopelchén, Campeche, México. *Polibotánica* 34: 1-19.
- Vibrans, H. 1998. Native maize field weed communities in south-central Mexico. *Weed Research* 38: 153-166.
- Vieyra-Odilon, L. y H. Vibrans. 2001. Weeds as crops: the value of maize of field weeds in the Valley of Toluca, Mexico. *Economic Botany* 55: 426-443.
- Villanueva, C., M. Ibrahim, J. Ríos y J. C. Suárez. 2008. Disponibilidad de *Brachiaria brizantha* en potreros con diferentes niveles de cobertura arbórea en el trópico subhúmedo de Costa Rica. *Zootecnia Tropical* 26: 293-296.
- Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las magnoliophyta de México. *Interciencia* 28: 160-167.
- Villaseñor, J. L y P. Magaña R. 2006. Plantas introducidas en México. *Ciencias* 82: 38-40.
- Zamora C., P. 2003. Contribución al estudio florístico y descripción de la vegetación del municipio de Tenabo, Campeche, México. *Polibotánica* 15: 1-40.
- Zizumbo V., D. y P. Colunga G. M. 2008. El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de plantas de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola* 41: 85-113.

8. ANEXOS

Anexo 1. Listado florístico de las especies presentes en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.

Número	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre en Chol	Número de Colecta	Grupo Funcional	Frecuencia		Cobertura (m ²)	Nativo	Exótico	Uso	Tipo de Distribución (Origen)
						M	P					
SCHIZAECEAE (POLYPODIOPHYTA)												
1	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Alambrillo	Beche´aa´k	73, 81	Hp	4	4	1.82	X		A	Mx-sAm
ZAMIACEAE (PINOPHYTA)												
2	<i>Zamia polymorpha</i> D.W. Stev., A. Moretti & Vázq. Torres	Zamia		71	Hp	2	2	0.46	X		O	Mx-cAm
AMARANTHACEAE (MAGNOLIOPHYTA-MAGNOLIOPSIDA)												
3	<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	Amaranto	Shanmaranto	150	Ha	1	0	0.19	X		O	Mx-sAm
APIACEAE												
4	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Perejil	Perejiñ	148	Hp	1	0	0.39	X		Cm	Am
APOCYNACEAE												
5	<i>Pentalinon andrieuxii</i> (Müll. Arg.) B. F. Hansen & Wunderlin= <i>Urechites andrieuxii</i> Müll. Arg.			63	Hp	0	1	0.09	X		-	sEU-cAm
6	<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A. DC.	Bola de venado		192	Ar	5	7	2.28	X		O	Mx-sAm
ASTERACEAE												
7	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.			65	Ha	1	1	0.28	X		-	Mx-sAm
8	<i>Dyssodia montana</i> (Benth.) A. Gray			123	Hp	1	0	0.09	X		-	Mx-cAm
9	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.= <i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk.			194	Hp	1	0	0.19	X		-	Am
10	<i>Lagascea mollis</i> Cav.		Taj´	142	Ha	0	1	0.19	X		-	Mx-sAm
11	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Altamisa, amargoso	Suk´ñich	77	Ha	1	3	5.25	X		Md, O, A	Am
12	<i>Perymenium acuminatum</i> (La Llave) S.F. Blake			195	Ar	0	1	0.09	X		-	Mx-cAm
13	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake		Susuk xiiw	177	Ar	1	0	0.19	X		-	Mx-cAm
14	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	Malacate	X´obes	119, 130, 210	Ha	2	1	2.92		X	-	Am (As)
15	<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	Tajonal, Cuéttilo	Pajoñ	236	Hp	4	3	26.76	X		Ct, Me	sEU-cAm

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre en Chol	Número de Colecta	Grupo Funcional	Frecuencia	Cobertura (m ²)	Nativo	Exótico	Uso	Tipo de Distribución (Origen)		
BIGNONIACEAE												
16	<i>Crescentia cujete</i> L.	Güiro, Jícara	Stsimajte´	242	Ab	0	1	0.09	X	A, Md, O	Mx-sAm	
BORAGINACEAE												
17	<i>Heliotropium macrostachyum</i> (DC.) Hemsl.			75	Hp	1	0	0.19	X	-	Mx-cAm	
BUDDLEJACEAE												
18	<i>Buddleja crotonoides</i> A. Gray			181	Ar	0	1	2.34	X	-	Mx-sAm	
CAESALPINACEAE												
19	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	Palo de tinto, palo de Campeche	Tyiu´lum	164	Ab	0	1	0.39	X	Ma, Ct	Mx-sAm	
20	<i>Senna quinquangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Frijolillo	Bu´ul k´aax	149	Ar	3	0	0.87	X	-	Mx-sAm	
21	<i>Senna uniflora</i> (Mill.) H.S. Irwin & Barneby			169	Ab	3	3	5.74	X	-	Mx-sAm	
22	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Pajpawut´tyie´	240	Ab	1	0	0.39		X	Cm, Md	Am (Af)
CAPPARACEAE												
23	<i>Cleome serrata</i> Jacq.			135	Ha	0	1	0.09	X	-	Mx-sAm	
CARICACEAE												
24	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Uchun´tyie´	239	Ab	1	0	0.19	X	Cm, Md	swEU-sAm	
CECROPIACEAE												
25	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Guarumo, Guarumbo	Kolok	241	Ab	3	2	1.05	X	Md	Mx-sAm	
CONVOLVULACEAE												
26	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Camote	Ajcum	237	Hp	2	0	9.57	X	Cm	sEU-sAm	
27	<i>Ipomoea silvicola</i> House	Campanita		97, 153, 173	Hp	4	1	3.6	X	-	Mx-cAm	
28	<i>Quamoclit hederifolia</i> (L.) G. Don			189, 202	Ha	4	1	1.35	X	-	Am	
CUCURBITACEAE												
29	<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor, Sandía de culebra	Chaj´chaj´aa´k	58, 227	Ha	4	3	1.43		X	Md	Am (Af)
EUPHORBIACEAE												

	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre en Chol	Número de Colecta	Grupo Funcional	Frecuencia	Cobertura (m ²)	Nativo	Exótico	Uso	Tipo de Distribución (Origen)
30	<i>Acalypha alopecuroidea</i> Jacq.	Cola de gato	Nej'miis	54, 57	Ha	5	4	37.98	X	O	sEU-sAm
31	<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.			128	Ha	2	0	0.58	X	-	sEU-sAm
32	<i>Croton ciliatoglandulifer</i> Ortega	Chilillo	Tzack pimel	61, 134, 140	Ar	1	2	14.45	X	-	Mx-sAm
33	<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Pica-pica		64, 105	Ha	1	1	0.38	X	-	Mx-sAm
34	<i>Croton lobatus</i> L.			74	Ha	2	3	1.35	X	-	sEU-sAm
35	<i>Croton</i> sp.			87	Ha	0	2	2.43	X	-	%
36	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Lechoso	Och tyo'	45, 94, 161	Ha	7	4	17.27	X	F, Md	sEU-sAm
37	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.			182, 197	Ha	3	0	0.87	X	-	sEU-sAm
38	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.			46, 115, 126	Ha	3	2	1.35	X	-	sEU-sAm
39	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Hierba de la golondrina	Majtye'el sh'wjlis	127	Ha	4	2	5.44	X	F	Am
40	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Yuca	Ts'ijn	243	Ar	1	0	0.09	X	Cm	Mx-sAm
41	<i>Phyllanthus niruri</i> L.			108	Ha	1	1	0.28	X	-	sEU-sAm
FABACEAE											
42	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Cadillo	Ño'che'	80, 82, 104, 132, 179	Hp	4	6	13.73	X	-	Mx-sAm
43	<i>Desmodium distortum</i> (Aubl.) J.F. Macbr.	Cadillo	Ño'che'	168, 203	Hp	2	1	7.21	X	-	Mx-sAm
44	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Cadillo	Ño'che'	154	Hp	2	1	5.06	X	-	sEU-sAm
45	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cacahuananche o cocoite	Chun tyie'	244	Ab	1	0	0.09	X	Ct, Md, Ma	Mx-sAm
46	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Tzalam	Chuchuk'thie'	245	Ab	2	1	0.37	X	F, Ma, Ct	sEU-cAm
47	<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb.	Jícama de monte	Shicama	212	Hp	1	0	0.19	X	Cm	sEU-sAm
48	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Jabín	Yushñiyt	246	Ab	3	5	1.62	X	F, Ma, Ct, Md	sEU-sAm
49	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Frijolillo	Ibcho'	85, 226	Ha	1	1	4.87	X	F	sEU-sAm
LAMIACEAE											
50	<i>Ocimum micranthum</i> Willd.	Albahaca	Ichtyo'pimel	146	Ha	1	0	2.34	X	Cm, Md	sEU-sAm

	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre en Chol	Número de Colecta	Grupo Funcional	Frecuencia	Cobertura (m ²)	Nativo	Exótico	Uso	Tipo de Distribución (Origen)
51	<i>Teucrium vesicarium</i> Mill.	Pega pega		163	Hp	0 2	4.87	X		-	Mx-sAm
LOASACEAE											
52	<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	Pega ropa		183, 207	Hp	0 3	0.67	X		O	Mx-cAm
MALVACEAE											
53	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schlttdl.	Malvavisco		160	Ha	1 0	0.19	X		O, Me	sEU-sAm
54	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malva		113, 171	Hp	0 2	2.53	X		O	Mx-sAm
55	<i>Malachra capitata</i> (L.) L.	Malva		143	Hp	1 1	0.18	X		O	sEU-sAm
56	<i>Robinsonella</i> sp.			172	Ab	0 1	2.34	X		-	%
57	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Escobilla	Chichibé	156, 224	Ar	1 1	5.07	X		F, Ct	Mx-sAm
58	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escobilla	Misujib	52	Ar	3 4	15.31	X		Ct, Md, F	Am
59	<i>Trichospermum galeottii</i> (Turcz.) Kosterm.	Majagua		175	Ab	1 0	0.09	X		-	Mx-sAm
MIMOSACEAE											
60	<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	Cornezuelo	Xulub-Chij'ch	247	Ar	0 3	0.37	X		-	Mx-cAm
61	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena	Wa'xim	205	Ab	0 1	0.19	X		F	sEU-sAm
62	<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormilona	Wüyel	238	Ha	2 4	5.44	X		O, Md	Mx-sAm
MORACEAE											
63	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	Contrayerba		248	Ha	0 1	0.39	X		Md	Mx-sAm
ONAGRACEAE											
64	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven			129	Ar	1 0	0.09	X		O	sEU-sAm
OXALIDACEAE											
65	<i>Oxalis frutescens</i> L.			49	Hp	1 0	0.19	X		-	sEU-sAm
PHYTOLACCACEAE											
66	<i>Rivina humilis</i> L.			100, 138, 221	Hp	1 2	0.47	X		-	sEU-sAm
RUBIACEAE											
67	<i>Crusea coccinea</i> DC.			66	Hp	0 4	0.86	X		-	Mx-cAm
68	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Coralillo	X'obte'	55	Ar	5 5	9.34	X		F, Md	sEU-sAm

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre en Chol	Número de Colecta	Grupo Funcional	Frecuencia	Cobertura (m ²)	Nativo	Exótico	Uso	Tipo de Distribución (Origen)	
69	<i>Psychotria limonensis</i> K. Krause		51, 78, 159, 188, 217	Ar	5	3	11.09	X	Md	Mx-sAm	
70	<i>Spermacoce remota</i> Lam.		222	Hp	1	1	0.18	X	-	sEU-sAm	
71	<i>Spermacoce suaveolens</i> (G. Mey.) Kuntze		86, 106, 211, 225	Hp	3	3	1.14	X	-	Mx-sAm	
SAPINDACEAE											
72	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.		162	Ha	1	2	0.87	X	-	Am	
73	<i>Serjania lobulata</i> Standl. & Steyerf.		158, 209, 223	Hp	3	3	1.34	X	-	Mx-cAm	
74	<i>Thouinia acuminata</i> S. Watson		193, 219	Ab	2	0	5.46	X	-	Mx-cAm	
SAPOTACEAE											
75	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Zapotillo	Tsi'íya'	198	Ab	1	0	0.39	X	-	Mx-sAm
SOLANACEAE											
76	<i>Physalis pubescens</i> L.	Tomatillo	Majtye'el coya'h	62, 91, 98, 120, 174, 190, 196, 206	Ha	5	3	1.82	X	F, Cm	Am
STERCULIACEAE											
77	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácimo	Guacim ba'	109, 165	Ab	2	2	0.76	X	Md, O, Ma	Mx-sAm
78	<i>Melochia pyramidata</i> L.	Escobilla	Chichibé	56, 103	Hp	2	5	5.83	X	Ct	sEU-sAm
79	<i>Waltheria indica</i> L.	Tapacola		215	Hp	1	2	0.77	X	Md	sEU-sAm
TILIACEAE											
80	<i>Corchorus aestuans</i> L.	Escobilla	Chichibé	84, 157, 220	Hp	3	3	7.78	X	Ct	sEU-sAm
VERBENACEAE											
81	<i>Phyla dulcis</i> (Trevir.) Moldenke	Hierbabuenilla	X'araweno	136, 232	Hp	0	1	0.39	X	F, Md	Mx-sAm
82	<i>Verbena</i> sp.		69	Hp	0	2	0.58	X	-	%	
VITACEAE											
83	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	Uva de monte, Bejuco de agua	Sutsub	83, 184	Hp	0	2	0.38	X	-	Mx-sAm

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre en Chol	Número de Colecta	Grupo Funcional	Frecuencia	Cobertura (m ²)	Nativo	Exótico	Uso	Tipo de Distribución (Origen)		
(MAGNOLIOPHYTA-LILIOPSIDA)												
ARACEAE												
84	<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott	Macal	Ju'k	89, 145	Hp	3	0	5.16	X	O, Cm	Mx-sAm	
ARECACEAE												
85	<i>Sabal yapa</i> C. Wright ex Becc.	Guano	Shan	250	Ab	3	1	0.46	X	Ct, O, A	Mx-cAm	
COMMELINACEAE												
86	<i>Commelina erecta</i> L.	Hierba del pollo	Chich tyia'	95	Hp	1	0	0.09	X	Md	Am	
CYPERACEAE												
87	<i>Cyperus flavescens</i> L.	Tule		147, 152	Ha	1	1	0.48	X	F	Am	
88	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Tule		125, 228	Hp	0	2	5.07	X	F	sEU-sAm	
89	<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.	Tule		116, 139	Hp	0	3	5.06	X	F	sEU-sAm	
90	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl			60, 90	Hp	1	1	0.38	X	F	sEU-sAm	
91	<i>Rhynchospora colorata</i> (L.) H. Pfeiff.			102	Hp	0	1	9.38	X	F	sEU-sAm	
92	<i>Scleria setuloso-ciliata</i> Boeckeler	Navajuela	Lem	68, 167, 178, 231	Ha	5	3	9.16	X	F	Mx-sAm	
DIOSCOREACEAE												
93	<i>Dioscorea convolvulacea</i> Schldtl. & Cham.	Madre de maíz		199, 218	Hp	3	1	2.81	X	-	Mx-cAm	
LILIACEAE												
94	<i>Allium tuberosum</i> Rottler ex Spreng.	Cebollín	Werush	151	Hp	1	0	2.34		X	Cm	Am (As)
MARANTACEAE												
95	<i>Maranta arundinacea</i> L.	Platanillo	Shuch	216	Ha	2	0	0.38	X	O	Mx-sAm	
POACEAE												
96	<i>Andropogon angustatus</i> (J. Presl) Steud.			204	Ha	1	2	2.92	X	F	Mx-sAm	
97	<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) Stapf	Brisanta		251	Ha	2	1	3.12		X	F	Mx-sAm (Af)
98	<i>Brachiaria humidicola</i> (Rendle) Schweick.	Humidícola	Jam	111, 230	Hp	1	2	48.44		X	F	Mx-sAm (Af)
99	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Cadillo	Ño'che'	70, 208	Ha	1	3	0.86	X	F	sEU-sAm	
100	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Pata de gallo		59	Ha	0	1	0.19		X	F	Am (VM)

	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre en Chol	Número de Colecta	Grupo Funcional	Frecuencia	Cobertura (m ²)	Nativo	Exótico	Uso	Tipo de Distribución (Origen)
101	<i>Digitaria bicornis</i> (Lam.) Roem. & Schult.	Remolino		176	Ha	1 0	0.19		X	F	Am (VM)
102	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Arrocillo	Majtye'el arus	110	Ha	0 1	0.39		X	F	Am (VM)
103	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Jaragua		252	Hp	2 3	5.84		X	F	sEU-sAm (Af)
104	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	Remolino		92, 93	Ha	4 0	3.11	X		F	Mx-cAm
105	<i>Panicum hirticaule</i> J. Presl	Zacate	Jam	72, 99	Ha	4 1	28.13	X		F	sEU-sAm
106	<i>Panicum maximum</i> Jacq.= <i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	Mombasa, zacate guinea, zacatón	Colem jam	47, 48, 79, 107, 155, 234	Hp	5 6	26.9		X	F	sEU-sAm (Af)
107	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Zacate	Jam	137	Hp	0 1	0.19	X		F	Mx-sAm
108	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Zacate	Jam	67	Hp	1 1	0.38	X		F	sEU-sAm
109	<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flüggé	Zacate	Jam	180, 233	Hp	2 3	10.53	X		F	Mx-sAm
110	<i>Paspalum langei</i> (E. Fourn.) Nash	Zacate	Jam	124	Hp	3 1	12.3	X		F	sEU-sAm
111	<i>Paspalum notatum</i> A. H. Liogier ex Flüggé	Zacate	Jam	121	Hp	2 1	0.77	X		F	sEU-sAm
112	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Caminadora, pelusillo	Tzujtzuts'jam	166	Ha	2 0	20.31		X	F	sEU-sAm (As)
113	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	Zacate	Jam	114, 131, 133, 141	Hp	0 2	0.78	X		F	Am
114	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Zacate	Jam	88, 112, 235	Hp	1 4	31.73	X		F	sEU-sAm
115	<i>Urochloa reptans</i> (L.) Stapf	Zacate	Jam	53, 76, 186	Ha	4 7	67.58		X	F	sEU-sAm (VM)
SMILACACEAE											
116	<i>Smilax spinosa</i> Mill.	Diente de perro		96	Hp	1 1	0.58	X		-	Mx-cAm

SN=Sin Número, Ab=Árbol, Ar=Arbusto, Ha= Hierba anual, Hp=Hierba perenne, M=Milpa, P=Potrero, Md= Medicinal, Cm= Comestible, Ct=Construcción, F= Forrajera, O= Ornamental, A= Artesanal, Ma=Maderable, Me=Melífera. (Heike Vibrans, 1997).

*Sólo se anota el origen de las especies exóticas, para el caso de las especies nativas se anota su tipo de distribución en el continente americano.

Tipo de distribución:

Mx=México

cAm=Centroamérica

sAm=Sudamérica

Am= América tropical

sEU-Mx=Sur de Estados Unidos a México

Mx-cAm=México a Centroamérica

Mx-sAm= México a Sudamérica

sEU-cAm= Sur de Estados Unidos a Centroamérica

sEU-sAm= Sur de Estados Unidos a Sudamérica

Origen:

Eu= Europa

Af=África

As=Asia

EurA=Eurasia

VM=Viejo Mundo Mundo (esta categoría la estamos usando para especies donde no se sabe específicamente si son de Asia, África o Europa).

Me=Mediterráneo

O= Otro

Anexo 2. Tabla fitosociológica de Braun-Blanquet.

(M1, M2, M3= muestreos en milpas; P1, P2, P3= muestreos en potreros; PTB=Ejido Pablo Torres Burgos; NE= Ejido Nueva Esperanza; NL= Ejido Nueva Lucha; C= cabecera municipal Candelaria; Fr= frecuencia.

	M1 PTB	P1 PTB	M2 PTB	P2 PTB	M3 PTB	P3 PTB	M1 NE	P1 NE	M2 NE	P2 NE	M3 NE	P3 NE	M1 NL	P1 NL	M2 NL	P2 NL	M3 NL	P3 NL	M1 C	P1 C	M2 C	P2 C	M3 C	P3 C	Fr
<i>Thevetia ahouai</i>			+	+					r				r	1	r	+	+	+		r		1		+	12
<i>Euphorbia heterophylla</i>	2b			1	1	r	1	1	1	3					1		1				1				11
<i>Panicum maximum</i>	1	2b			+			2a	+	2b		2b			2a			2a				1	2b		11
<i>Urochloa reptans</i>			+	2b	3		2a	4		1				1	3	3		4		+					11
<i>Desmodium adscendens</i>	r					+			1		2b	1		1	2a					2b		+		1	10
<i>Hamelia patens</i>			1		+	2a		1	1	2b	+	1			+	+									10
<i>Acalypha alopecuroidea</i>					3	2a	1	5	1			r		1		2b					1				9
<i>Psychotria limonensis</i>		r	+			2b		r		2b	1		1		1		+								9
<i>Lygodium venustum</i>			+			+			+		+					1		r	1			+			8
<i>Physalis pubescens</i>			+	+	r	+			+			+	1								1				8
<i>Piscidia piscipula</i>						r		1	+		+	+	r					r				1			8
<i>Scleria Setuloso-ciliata</i>			+	1				1	1		1						2a						1	2b	8
<i>Melochia pyramidata</i>			+		+	+		2a						1				+				2a			7
<i>Momordica charantia</i>							1	r		r	+	r					+						1		7
<i>Sida rhombifolia</i>	+			r		1				+						2b					3		1		7
<i>Viguiera dentata</i>	4				1					3					1		1					1		+	7
<i>Borreria suaveolens</i>			+		+	+										+					+	+			6
<i>Senna</i>	2a	1						2a	r						+							1			6

	M1 PTB	P1 PTB	M2 PTB	P2 PTB	M3 PTB	P3 PTB	M1 NE	P1 NE	M2 NE	P2 NE	M3 NE	P3 NE	M1 NL	P1 NL	M2 NL	P2 NL	M3 NL	P3 NL	M1 C	P1 C	M2 C	P2 C	M3 C	P3 C	Fr
<i>uniflora</i>																									
<i>Corchorus aestuans</i>					r	2a		+				2b					r						1		6
<i>Euphorbia prostrata</i>	2a					+									+		2a	+			+				6
<i>Mimosa pudica</i>			2a	+										r	2a	r							1		6
<i>Serjania lobulata</i>		+			r	1			1		+	r													6
<i>Cecropia obtusifolia</i>	r	+							+				1	+											5
<i>Croton lobatus</i>				+									+		1						+			1	5
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	1		+	+																1	+				5
<i>Hyparrhenia rufa</i>				2b				+							+							1	1		5
<i>Ipomoea silvicola</i>							2a		1		1			1									r		5
<i>Panicum hirticaule</i>			1				1					3	2a											4	5
<i>Paspalum fasciculatum</i>	2b	1				2b						1											1		5
<i>Quamoclit hederifolia</i>	+		1	+					1		+														5
<i>Sporobolus indicus</i>						4		+												r		+	4		5
<i>Cenchrus echinatus</i>				1																	+		+	r	4
<i>Crusea coccinea</i>				1				r		+											+				4
<i>Leptochloa mucronata</i>					2a										+				1		+				4
<i>Dioscorea convolvulacea</i>			+	r	+								2a												4
<i>Guazuma ulmifolia</i>					r			+							r					1					4
<i>Parthenium hysterophorus</i>						+				2b										+	+				4

	M1 PTB	P1 PTB	M2 PTB	P2 PTB	M3 PTB	P3 PTB	M1 NE	P1 NE	M2 NE	P2 NE	M3 NE	P3 NE	M1 NL	P1 NL	M2 NL	P2 NL	M3 NL	P3 NL	M1 C	P1 C	M2 C	P2 C	M3 C	P3 C	Fr
<i>Paspalum langei</i>			3														2a	1			+				4
<i>Sabal yapa</i>			r										r				r						+		4
<i>Zamia muricata</i>	r			+											r			r							4
<i>Acacia cornigera</i>																r			r			+			3
<i>Andropogon angustatus</i>				+									1				2a								3
<i>Brachiaria brizantha</i>																	2a				1		1		3
<i>Cardiospermum halicacabum</i>				r	1			1																	3
<i>Croton ciliatoglandulifer</i>				2b											3								1		3
<i>Cyperus lanceolatus</i>																	2b			+		+			3
<i>Desmodium distortum</i>				2a			2b									+									3
<i>Desmodium tortuosum</i>								+	2b					+											3
<i>Euphorbia hypericifolia</i>									1				1											r	3
<i>Lysiloma latisiliquum</i>											r		r	+											3
<i>Mentzelia hispida</i>				r				+		1															3
<i>Paspalum notatum</i>			1											+								+			3
<i>Rivina humilis</i>							+											+					r		3
<i>Senna quinquangulata</i>							1												1					r	3
<i>Brachiaria humidicola</i>																				2b			5	5	3
<i>Vernonia cinerea</i>			1																			+	2a		3

	M1 PTB	P1 PTB	M2 PTB	P2 PTB	M3 PTB	P3 PTB	M1 NE	P1 NE	M2 NE	P2 NE	M3 NE	P3 NE	M1 NL	P1 NL	M2 NL	P2 NL	M3 NL	P3 NL	M1 C	P1 C	M2 C	P2 C	M3 C	P3 C	Fr
<i>Waltheria indica</i>			+	1								+													3
<i>Xanthosoma violaceum</i>			r		2b														1						3
<i>Borreria laevis</i>					r	r																			2
<i>Caperonia castaneifolia</i>			+																		1				2
<i>Chaptalia nutans</i>				+													r								2
<i>Croton hirtus</i>				+											+										2
<i>Croton sp.</i>				r		2a																			2
<i>Cyperus flavescens</i>																			1	r					2
<i>Cyperus hermaphroditus</i>																						2b		1	2
<i>Fimbristylis dichotoma</i>			+			+																			2
<i>Ipomoea batatas</i>																	+		3						2
<i>Malachra alceifolia</i>								+													2a				2
<i>Malachra capitata</i>																				r	r				2
<i>Maranta arundinacea</i>	+		+																						2
<i>Paspalum dilatatum</i>	+			+																					2
<i>Phyllanthus niruri</i>			+																	r					2
<i>Rhynchosia minima</i>						2b																	+		2
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>							4		2b																2
<i>Setaria parviflora</i>																				1		1			2
<i>Sida</i>					1			2b																	2

	M1 PTB	P1 PTB	M2 PTB	P2 PTB	M3 PTB	P3 PTB	M1 NE	P1 NE	M2 NE	P2 NE	M3 NE	P3 NE	M1 NL	P1 NL	M2 NL	P2 NL	M3 NL	P3 NL	M1 C	P1 C	M2 C	P2 C	M3 C	P3 C	Fr
<i>acuta</i>																									
<i>Smilax spinosa</i>										1			+												2
<i>Teucrium vesicarium</i>				2b				+																	2
<i>Thouinia acuminata</i>											2b		2m												2
<i>Verbena sp.</i>				1				+																	2
<i>Vitis tiliifolia</i>											+		+												2

Allium tuberosum 2a (M1C), *Amaranthus hypochondriacus* + (M3C), *Anoda cristata* + (M2PTB), *Trichospermum galeottii* r (M3NE), *Buddleia crotonoides* 2a (P2NE), *Carica papaya* + (M3PTB), *Cleome serrata* r (P2C), *Commelina erecta* r (M3PTB), *Crescentia cujete* r (P3C), *Dactyloctenium aegyptium* + (P2PTB), *Digitaria bicornis* + (M3NE), *Dorstenia contrajerva* 1 (P2PTB), *Dyssodia montana* r (M2C), *Echinochloa colona* 1 (P1C), *Eclipta alba* + (M1NL), *Eryngium foetidum* 1 (M1C), *Gliricidia sepium* r (M1NL), *Haematoxylum campechianum* 1 (P1NE), *Heliotropium macrostachyum* + (M2PTB), *Lagascea mollis* + (P2C), *Leucaena leucocephala* + (P2PTB), *Phyla dulcis* 1 (P2C), *Ludwigia octovalvis* r (M2C), *Manihot esculenta* r (M1C), *Ocimum micranthum* 2a (M1C), *Oxalis frutescens* + (M1PTB), *Pachyrhizus erosus* + (M2PTB), *Panicum pilosum* + (P2C), *Perymenium acuminatum* r (P1C), *Porophyllum punctatum* + (M3NE), *Robinsonella cordata* 2a (P3NE), *Rhynchospora colorata* 3 (P2NL), *Sideroxylon obtusifolium* 1 (M1NL), *Tamarindus indica* 1 (M1C), *Pentalinon andrieuxii* r (P2PTB).

r= individuo solitario con baja cobertura
+= De 2 a 5 individuos con baja cobertura
1= De 6 a 50 individuos con baja cobertura
2m= Más de 50 individuos con baja cobertura
2a= De 5 a 12.5% de cobertura
2b= De 12.5-25% de cobertura
3= 25-50% de cobertura
4= 50-75% de cobertura
5= 75-100% de cobertura

Anexo 3. Formato de entrevista a los dueños de milpas.

ENTREVISTA A LOS DUEÑOS DE MILPAS

I. Datos generales

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____
Comunidad _____
Escolaridad _____

Dominio de Chol

No habla ni entiende ___ Solamente entiende ___ Habla y entiende ___

Dominio de Español

No habla ni entiende ___ Solamente entiende ___ Habla y entiende ___

Contactos y migración a centros urbanos o el extranjero

¿Usted es originario de esta región? Sí__ No__ ¿De dónde vino? _____
¿Tiene algún familiar viviendo en el extranjero o en la ciudad? Sí__ No__ ¿Dónde? _____
¿Ha estado alguna vez en el extranjero o en una ciudad? Sí__ No__ ¿Dónde? _____

II. Superficie de la milpa

¿Cuál es la superficie de la milpa en la cual se hizo el muestreo?

III. Cercado

¿Tiene cercado su terreno? No__ Sí__
¿Por qué cree que es necesario?
¿Cuánto le costó cercar?
¿Cambia seguido su cerca?
¿Qué tipo de material usa para cercar?

IV. Barbecho

¿Hace barbecho? No__ Sí__
¿Para qué?
¿Cuándo inicia y termina el barbecho?
¿Usa arado manual o tractor?
¿El tractor es rentado o propio?
¿El arado es rentado o propio?
¿A qué profundidad hace el barbecho?
¿Cuánto paga por el barbecho?
¿Cuál es el objetivo del barbecho?

V. Rastreo

¿Cuándo inicia y finaliza el rastreo?
¿Cómo lo hace?
¿Cuál es el objetivo del rastreo?

VI. Siembra

¿Qué cultivos siembra?
¿Qué tipo de semilla utiliza?
¿Qué variedades siembra y por qué?
¿Qué herramienta emplea para la siembra?
¿En qué fecha siembra?
¿Hay indicadores (por ejemplo plantas, animales, fases lunares, etc.)?
¿Hay alguna ceremonia que se lleva a cabo para la siembra?
¿A qué profundidad siembra?
¿Cuál es la densidad de plantas por hectárea?

¿Cuál es la distancia que hay entre planta?

VII. Escarda

¿En qué fecha escarda?

¿Cómo efectúa la escarda?

¿Qué tipo de implemento utiliza para efectuar la escarda?

¿Qué altura debe tener la planta para escardar?

¿A qué profundidad escarda?

¿Cuál es el objetivo de la escarda?

VIII. Riego

¿Qué tipo de riego utiliza?

¿Cuándo inicia y termina el riego?

¿Cuánto gasta en riego?

IX. Hierba

¿Existe alguna planta que deje junto con el cultivo (alimento, forraje, medicinal, ornamental, etc.)?

¿Cuánto dinero se ahorra, al cortarlo de sus terrenos?

¿Cuándo inicia y termina el corte de la hierba?

¿En qué mes cosecha más hierba?

En caso de que venda las hierbas, ¿cómo las comercializa?

X. Hierba no deseada

¿De qué forma quita la hierba que no desea?

¿Aplica algún herbicida?

¿Ha notado algún tipo de resistencia con el uso continuo de herbicidas?

¿Cuánto gasta en herbicidas?

¿Existe alguna época en especial en la que haya más hierba?

XI. Quelites

¿Cuándo empieza la temporada de quelites y cuándo termina?

¿Cuáles?

En general ¿Usted consume quelites?

¿Cuándo consumió por última vez quelites? ¿Cómo se había preparado?

¿Qué cantidad (manejo o carga) usa por semana, mes o año? (Esto se confirmará mediante mediciones con balanza).

¿Cuánto tiempo requiere para recolectar un manejo/cantidad habitual? (incluyendo ida y vuelta a la parcela, si es pertinente)

¿De qué depende la cantidad consumida?

¿Cuáles conoce? ¿Cuáles le gustan más? ¿Cuáles no le gustan tanto y por qué?

¿Por qué consumió esos y no otros?

¿De qué manera los guisa o prepara?

¿Los recolectó o los compró?

¿Cuánto gastó en la compra?

¿Es importante para usted y su familia consumir quelites?

¿Quién le enseñó a consumirlos?

XII. Forraje

¿Utiliza algunas plantas como forraje?

¿Cuáles?

¿Cuándo usó hierbas como forraje por última vez? ¿Cuáles y cuánto?

¿Cuántas veces a la semana/mes/año?

¿Qué cantidad (manejo o carga)? (Esto se confirmará mediante mediciones con balanza).

¿Cuánto tiempo requiere la cosecha de las hierbas como forraje (incluyendo la ida y vuelta, si es pertinente)?

¿De qué depende la cantidad consumida?

¿Qué plantas prefieren los animales?

XIII. Plantas medicinales

- ¿Utiliza algunas plantas como medicinales?
- ¿Cuáles y qué curan?
- ¿Cuándo recolectó una planta medicinal por última vez, cuál y en qué cantidad?
- ¿Qué cantidad (manejo o carga)? (Esto se confirmará mediante mediciones con balanza).
- ¿Cuánto se tarda en recolectar estas plantas?
- ¿Las recolectó o las compró?
- ¿Cuánto se ahorra al colectarlas?
- ¿Cuánto gastó en la compra?
- ¿Es importante para usted y su familia emplear plantas medicinales?
- ¿Quién le enseñó a utilizarlas?

XIV. Ornamentales

- ¿Utiliza las hierbas de la milpa como ornamentales?
- ¿Cuáles?
- ¿Las recolectó o las compró?
- ¿Cuándo usó por última vez hierbas silvestres como ornamentales? ¿Cuáles y cuánto?
- ¿Cuánto se ahorra al colectarlas?
- ¿Cuánto gastó en la compra?
- ¿Es importante para usted y su familia tener plantas ornamentales?
- ¿Quién le enseñó a utilizarlas?

XV. Control de plagas y enfermedades

- ¿Existen plagas y/o enfermedades en su cultivo?
- ¿Cuáles?
- ¿Cómo las controla?
- ¿Gasta mucho dinero?
- ¿Ha notado algún tipo de resistencia con el uso continuo de pesticidas?

XVI. Fertilización

- ¿Aplica algún fertilizante? ¿Utiliza estiércol o fertilizante químico?
- ¿Cuándo lo aplica?
- ¿Qué dosis aplica?
- ¿Cuánto gasta en fertilizantes?

XVII. Plantas tóxicas

- ¿Existen algunas plantas tóxicas en su milpa?
- ¿Son tóxicas para usted o para sus animales?
- ¿Cómo las identificó?
- ¿Cómo las controla?
- ¿Son abundantes en su terreno?

XVIII. Despunte

- ¿Cuándo inicia y termina el despunte?
- ¿Cómo lo hace?
- ¿Cuál es su finalidad?

XIX. Cosecha

- ¿Cuál es el tiempo entre la siembra y la cosecha?
- ¿En qué fecha cosecha?
- ¿Cuál es la cantidad que cosecha?
- ¿Su cosecha es para autoconsumo o para vender?
- En caso que lo venda, ¿a quién se lo vende?
- En caso de que venda el producto, ¿en qué forma lo vende?
- ¿Lo almacena?
- ¿Qué tipo de almacenamiento emplea?

¿Cuánto costaría comprar el maíz u otros productos?

XX. Jornaleros

¿Utiliza jornaleros?

¿En qué etapas del cultivo emplea los jornaleros?

¿A cuánto está el jornal?

¿Cuántas horas trabajan?

¿Les da algún tipo de alimento?

XXI. Reconocimiento de especies

¿Conoce el nombre común de estas plantas? ¿Y su nombre en Chol? ¿Sabe algunos usos?

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nombre en Chol
RUBIACEAE	<i>Hamelia patens</i>		
FABACEAE	<i>Piscidia piscipula</i>		
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia heterophylla</i>		
MALVACEAE	<i>Sida rhombifolia</i>		
ASTERACEAE	<i>Viguiera dentata</i>		
CYPERACEAE	<i>Scleria setuloso-ciliata</i>		
MIMOSACEAE	<i>Mimosa pudica</i>		
TILIACEAE	<i>Melochia pyramidata</i>		
SOLANACEAE	<i>Physalis pubescens</i>		
POACEAE	<i>Panicum maximum</i>		
CUCURBITACEAE	<i>Momordica charantia</i>		
POACEAE	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>		
ASTERACEAE	<i>Parthenium hysterophorus</i>		
CECROPIACEAE	<i>Cecropia obtusifolia</i>		
SCHIZAECEAE	<i>Lygodium venustum</i>		
POACEAE	<i>Leptochloa mucronata</i>		
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>		
FABACEAE	<i>Lysiloma latisiliquum</i>		
CUCURBITACEAE	<i>Crescentia cujete</i>		
MIMOSACEAE	<i>Acacia cornigera</i>		

Anexo 4. Formato de entrevista a los dueños de potreros.

ENTREVISTA A LOS DUEÑOS DE POTREROS

I. Datos generales

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____
Comunidad _____
Escolaridad _____

Dominio de Chol

No habla ni entiende ___ Solamente entiende ___ Habla y entiende ___

Dominio de Español

No habla ni entiende ___ Solamente entiende ___ Habla y entiende ___

Contactos y migración a centros urbanos o el extranjero

¿Usted es originario de esta región? Sí ___ No ___ ¿De dónde vino? _____
¿Tiene algún familiar viviendo en el extranjero o en la ciudad? Sí ___ No ___ ¿Dónde? _____
¿Ha estado alguna vez en el extranjero o en una ciudad? Sí ___ No ___ ¿Dónde? _____

II. Superficie del potrero

¿Cuál es la superficie del potrero en el cual se hizo el muestreo?

III. Cercado

¿Tiene cercado su terreno? No ___ Sí ___
¿Por qué cree que es necesario?
¿Cuánto le costó cercar?
¿Cambia seguido su cerca?
¿Qué tipo de material usa para cercar?

IV. Pastizal

¿Hace cuánto tiempo sembró su pastizal?
¿Por qué sembró este tipo de pasto?
¿Qué tipo de semilla utilizó, criolla o híbrido?
¿Utilizó siembra directa o trasplante?
¿Cuántos tipos de pastizales ha sembrado?
Al llevar a cabo la siembra del pasto, ¿hizo algunas prácticas agrícolas como rastro, barbecho, arado, etc.?

V. Riego

¿Qué tipo de riego utiliza?
¿Cuándo inicia y termina el riego?
¿Cuánto gasta en riego?

VI. Hierba

¿Existe alguna planta que deje junto con el pastizal (alimento, forraje, medicinal, ornamental, etc.)?
¿Cuánto dinero se ahorra, al cortarlo de sus terrenos?
¿Cuándo inicia y termina el corte de la hierba?
¿En qué mes cosecha más hierba?
En caso de que venda las hierbas, ¿cómo las comercializa?

VII. Hierba no deseada

¿De qué forma quita la hierba que no desea?
¿Aplica algún herbicida?
¿Ha notado algún tipo de resistencia con el uso continuo de herbicidas?
¿Cuánto gasta en herbicidas?
¿Existe alguna época en especial en la que haya más hierba?

VIII. Quelites

¿Cuándo empieza la temporada de quelites y cuándo termina?

¿Cuáles?

En general ¿Usted consume quelites?

¿Cuándo consumió por última vez quelites? ¿Cómo se había preparado?

¿Qué cantidad (manejo o carga) usa por semana, mes o año? (Esto se confirmará mediante mediciones con balanza).

¿Cuánto tiempo requiere para recolectar un manejo/cantidad habitual? (incluyendo ida y vuelta a la parcela, si es pertinente).

¿De qué depende la cantidad consumida?

¿Cuáles conoce? ¿Cuáles le gustan más? ¿Cuáles no le gustan tanto y por qué?

¿Por qué consumió esos y no otros?

¿De qué manera los guisa o prepara?

¿Los recolectó o los compró?

¿Cuánto gastó en la compra?

¿Es importante para usted y su familia consumir quelites?

¿Quién le enseñó a consumirlos?

IX. Forraje

¿Utiliza algunas plantas como forraje?

¿Cuáles?

¿Cuándo usó hierbas como forraje por última vez? ¿Cuáles y cuánto?

¿Cuántas veces a la semana/mes/año?

¿Qué cantidad (manejo o carga)? (Esto se confirmará mediante mediciones con balanza).

¿Cuánto tiempo requiere la cosecha de las hierbas como forraje (incluyendo la ida y vuelta, si es pertinente)?

¿De qué depende la cantidad consumida?

¿Qué plantas prefieren los animales?

X. Plantas medicinales

¿Utiliza algunas plantas como medicinales?

¿Cuáles y qué curan?

¿Cuándo recolectó una planta medicinal por última vez, cuál y en qué cantidad?

¿Qué cantidad (manejo o carga)? (Esto se confirmará mediante mediciones con balanza).

¿Cuánto se tarda en recolectar estas plantas?

¿Las recolectó o las compró?

¿Cuánto se ahorra al colectarlas?

¿Cuánto gastó en la compra?

¿Es importante para usted y su familia emplear plantas medicinales?

¿Quién le enseñó a utilizarlas?

XI. Ornamentales

¿Utiliza las hierbas del potrero como ornamentales?

¿Cuáles?

¿Las recolectó o las compró?

¿Cuándo usó por última vez hierbas silvestres como ornamentales? ¿Cuáles y cuánto?

¿Cuánto se ahorra al colectarlas?

¿Cuánto gastó en la compra?

¿Es importante para usted y su familia tener plantas ornamentales?

¿Quién le enseñó a utilizarlas?

XII. Control de plagas y enfermedades

¿Existen plagas y/o enfermedades en el pastizal?

¿Cuáles?

¿Cómo las controla?

¿Gasta mucho dinero?

¿Ha notado algún tipo de resistencia con el uso continuo de pesticidas?

XIII. Fertilización

- ¿Aplica algún fertilizante? ¿Utiliza estiércol o fertilizante químico?
- ¿Cuándo lo aplica?
- ¿Qué dosis aplica?
- ¿Cuánto gasta en fertilizantes?

XIV. Plantas tóxicas

- ¿Existen algunas plantas tóxicas en su potrero?
- ¿Son tóxicas para usted o para sus animales?
- ¿Cómo las identificó?
- ¿Cómo las controla?
- ¿Son abundantes en su terreno?

XV. Explotación del ganado

- ¿Qué raza de ganado tiene?
- ¿En qué época del año mete su ganado al potrero?
- ¿Cuánto tiempo deja su ganado en el potrero?
- ¿Cuántas cabezas de ganado tiene?
- ¿Cuánto tiempo dura la engorda de su ganado?
- ¿Les da algún otro tipo de alimento o suplemento alimenticio a su ganado, aparte del pastizal? Durante el día, ¿cuántas horas deja pastando al ganado?
- ¿Cómo provee de agua a su ganado, tiene abrevaderos o algún otro tipo de suministro de agua?
- ¿Tiene alguna idea de cuánta agua bebe su ganado durante el día (por cabeza)?
- El ganado que tiene, ¿todos son del mismo peso o tiene de diferentes pesos?
- ¿Existen algunas enfermedades comunes en su ganado?
- ¿Cómo las controla?
- ¿Hace cuánto tiempo aparecieron?
- ¿Lleva algún programa de vacunación para el ganado?
- ¿Qué tipo de vacunas?
- ¿En qué época hace el descornado?
- ¿Tiene sementales o hace inseminación artificial?
- ¿Cómo lleva a cabo la comercialización de su ganado?
- ¿Lleva su ganado al rastro?
- ¿Cambiaría esta actividad por alguna otra actividad agrícola?

XVI. Jornaleros

- ¿Utiliza jornaleros?
- ¿En qué etapas de la explotación del ganado emplea los jornaleros?
- ¿A cuánto está el jornal?
- ¿Cuántas horas trabajan?
- ¿Les da algún tipo de alimento?

XVII. Reconocimiento de especies (Cuadro de Reconocimiento de especies Anexo 3).

- ¿Conoce el nombre común de estas plantas? ¿Y su nombre en Chol? ¿Sabe algunos usos?

Anexo 5. Formato de entrevista a informantes clave.

ENTREVISTA A INFORMANTES CLAVE

I. Datos generales

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____
Comunidad _____
Escolaridad _____

Dominio de Chol

No habla ni entiende ___ Solamente entiende ___ Habla y entiende ___

Dominio de Español

No habla ni entiende ___ Solamente entiende ___ Habla y entiende ___

Contactos y migración a centros urbanos o el extranjero

¿Usted es originario de esta región? Sí__ No__ ¿De dónde vino? _____
¿Tiene algún familiar viviendo en el extranjero o en la ciudad? Sí__ No__ ¿Dónde? _____
¿Ha estado alguna vez en el extranjero o en una ciudad? Sí ___ No ___ ¿Dónde? _____

II. Hierbas

¿Conoce esta planta?
¿Cuál es su nombre común?
¿Sabe su nombre en Chol?
¿Sabe algún uso para esta planta (medicinal, comestible, ritual, ceremonial, ornamental etc.)?
En caso de ser medicinal o comestible, ¿cómo se prepara?
¿Es importante para usted y su familia emplear plantas medicinales, comestibles, para ritos, ceremonias, etc.)?
En caso de ser ritual o ceremonial, ¿en qué eventos se usa?
¿En dónde la consigue, en las áreas aledañas o la compra?
En caso de que las compre, ¿a quién las compra?
¿El precio es muy elevado?
¿Sabe si antes había muchas plantas de este tipo, pero ahora casi ya no hay?
¿Conoce algunas plantas tóxicas?
¿Cómo las identificó?
¿Son abundantes?

III. Difusión

¿La información que usted tiene de las plantas quien se la transmitió?
¿Usted está dispuesto(a) a transmitirla?
¿A quién le gustaría difundirla?

IV. Prácticas agrícolas

¿Conoce algunas nuevas prácticas agrícolas?
¿Qué opinión tiene acerca de las nuevas prácticas agrícolas?
¿Se han introducido plantas nuevas para su cultivo en la milpa?
¿Le gusta sembrar semilla criolla o mejorada?

V. Nuevas culturas

¿Conoce a los menonitas?
¿Conoce a los Choles?
¿Conoce algún otro grupo étnico?

VI. Milpa y ganado

¿Qué opinión tiene acerca de la forma en que cultivan la milpa o explotan el ganado?
¿Los potreros han mejorado la vida de los campesinos?
¿El sabor del maíz ha cambiado?

¿A qué cree que se debe?

VII. Selva

¿Conoce alguna planta que tenga alguna utilidad?

¿Son abundantes o escasas?

¿Está de acuerdo con la tala de árboles?

¿Conoce algún árbol religioso (como la ceiba para los mayas)?

VIII. Reconocimiento de especies (Cuadro de Reconocimiento de especies Anexo 3).

¿Conoce el nombre común de estas plantas? ¿Y su nombre en Chol? ¿Sabe algunos usos?

Anexo 6. Catálogo de las especies más frecuentes en milpas y potreros del municipio de Candelaria, Campeche.

POLYPODIOPHYTA

SCHIZAECEAE

Lygodium venustum Sw.

Alambrillo

Nombre en Chol: Beche´aa´k.

Usos: Artesanal (para hacer canastas y sombreros).

Parte usada: Hojas y tallo.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación o hábitat: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.

Observaciones: Es una planta trepadora, es difícil de cortar el raquis de la hoja, porque está muy duro como el alambre, de ahí su nombre local. Puede tener posibilidades de ornato.



PINOPHYTA

ZAMIACEAE

Zamia polymorpha D.W. Stev., A. Moretti & Vázq. Torres

Zamia

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Ornamental.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Planta de lento crecimiento y con posibilidades de estar en peligro de extinción en la zona de estudio.



MAGNOLIOPHYTA
MAGNOLIOPSIDA

APOCYNACEAE

Thevetia ahouai (L.) A. DC

Bola de venado

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Ornamental.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Arbusto.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Abundante.

Observaciones: Con presencia de látex que puede contener sustancias venenosas.



ASTERACEAE

Parthenium hysterophorus L.

Altamisa, amargoso

Nombre en Chol: Suk'ñich.

Usos: Medicinal, ornamental y artesanal.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Abundante.

Observaciones: Se usa para hacer arreglos florales; se hierve y se toma como infusión para relajarse; a veces los borregos y el ganado se la comen (de sabor amargo).



Vernonia cinerea (L.) Less.

Malacate

Nombre en Chol: X'obes.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Se puede usar como melífera.



***Viguiera dentata* (Cav.) Spreng.**

Tajonal, Cuetillo

Nombre en Chol: Pajoñ.

Usos: Se usa para la construcción y es melífera.

Parte usada: Tallos y flores.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.

Observaciones: Típica de vegetación secundaria y con posibilidades de ornato.



BIGNONIACEAE

***Crescentia cujete* L.**

Güiro, Jícara

Nombre en Chol: Tzima´.

Usos: Artesanal, medicinal y ornamental.

Parte usada: Frutos.

Grupo funcional: Árbol.

Distribución en la zona de estudio: Candelaria.

Tipo de vegetación: Potreros.

Frecuencia: Escaso.

Observaciones: Con peligro de extinción en la zona de estudio, puede soportar la sequía y crecer en suelos pedregoso, se puede usar como alimento complementario en el ganado. No se encontró como frecuente en milpas y potreros, pero es importante por su uso medicinal en elaboración de jarabes contra la tos.



CAESALPINACEAE

***Haematoxylum campechianum* L.**

Palo de tinto, palo de Campeche

Nombre en Chol: Tziu´lum.

Usos: Maderable y para la construcción.

Parte usada: Tronco.

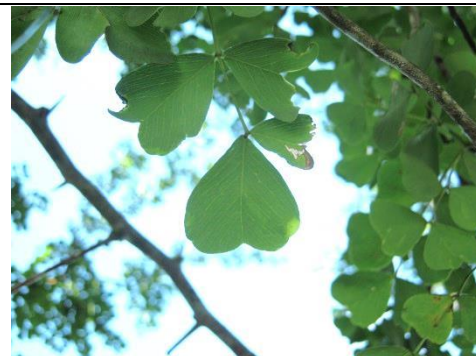
Grupo funcional: Árbol.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Esperanza y Candelaria.

Tipo de vegetación: Potreros.

Frecuencia: Escaso.

Observaciones: Esta especie no es frecuente en milpas y potreros, pero si en el municipio, ya que por ser una madera muy resistente, se utiliza para cerco de potreros. Puede estar en peligro de extinción y su uso ya está condicionado (regulado por la SEMARNAT).



***Senna quinquangulata* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby**

Frijolillo

Nombre en Chol: Bu'ul k'aax.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Arbusto.

Distribución en la zona de estudio:

Nueva Esperanza y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas.

Frecuencia: Escaso.



***Senna uniflora* (Mill.) H.S. Irwin & Barneby**

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Árbol.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.

Observaciones: Con posibilidades melíferas y simbiosis con hormigas por la presencia de nectarios (azúcares).



CECROPIACEAE

***Cecropia obtusifolia* Bertol.**

Guarumo, Guarumbo

Nombre en Chol: Kolok.

Usos: Medicinal.

Parte usada: Hojas.

Grupo funcional: Árbol.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Simbiosis con hormigas por la presencia de nectarios (azúcares), típico de acahual.



CONVOLVULACEAE

Ipomoea silvicola House

Campanita

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Con posibilidades de ornato y agresiva como maleza.



Quamoclit hederifolia (L.) G. Don

Hiedra colorada

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio:

Pablo Torres Burgos y Nueva

Esperanza.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Con posibilidades como melífera y presencia de látex acuoso.



CUCURBITACEAE

Momordica charantia L.

Cundeamor, Sandía de culebra

Nombre en Chol: Chaj'chaj'aa'k.

Usos: Medicinal.

Parte usada: Hojas.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.

Observaciones: Es una planta trepadora, altamente invasiva, exótica, originaria de África Tropical. Con posibilidades de ornato.



EUPHORBIACEAE

Acalypha alopeкуроidea Jacq.

Cola de gato

Nombre en Chol: Nej'miis.

Usos: Ornamental.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Abundante.

Observaciones: Con posibilidades ornamentales por sus inflorescencias de color llamativo (rojo).



Croton ciliatoglandulifer Ortega

Chillo

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Arbusto.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escaso.

Observaciones: Maleza de mediana agresividad, presencia de pelos en gran parte de la planta. Al momento de machetear esta planta suelta una sustancia (látex) que te hace que te arda la cara, te quemara como si te pusieran chile en la cara, de ahí su nombre común en la zona.



Croton hirtus L'Hér.

Pica-pica

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escaso.

Observaciones: Es urticante. Esta planta no es muy frecuente en milpas potreros de la zona de estudio, pero es una planta muy importante en el sureste de México, pues es muy famosa por ser muy urticante al tacto, de ahí su nombre local.



Croton lobatus L.

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Maleza de mediana agresividad, presencia de pelos en gran parte de la planta y hojas con lóbulos muy profundos.



Euphorbia heterophylla L.

Lechoso

Nombre en Chol: Och tyo´.

Usos: Forrajera y medicinal.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Abundante.



Euphorbia hypericifolia L.

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas.

Frecuencia: Escaso.



***Euphorbia hyssopifolia* L.**

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Presencia de látex.



***Euphorbia prostrata* Aiton**

Hierba de la golondrina

Nombre en Chol: Majtye'el sh'wjlis.

Usos: Forrajera.

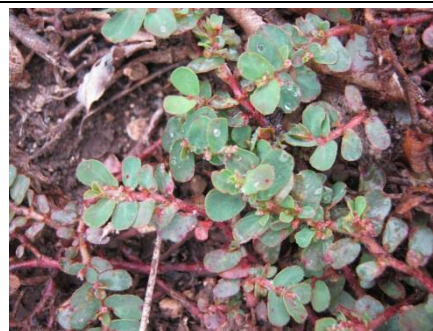
Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.



FABACEAE

***Desmodium adscendens* (Sw.) DC.**

Cadillo

Nombre en Chol: Ño'che'.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Abundante.

Observaciones: Con potencial forrajero.



***Desmodium distortum* (Aubl.) J.F. Macbr.**

Cadillo

Nombre en Chol: Ñó'che'.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escasa.

Observaciones: Con potencial forrajero.



***Desmodium tortuosum* (Sw.) DC.**

Cadillo

Nombre en Chol: Ñó'che'.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Esperanza y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escasa.

Observaciones: Con potencial forrajero.



***Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth.**

Tzalam

Nombre en Chol: Chuchuk'thie'.

Usos: Forrajera, maderable y para la construcción.

Parte usada: Hojas y tronco.

Grupo funcional: Árbol.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Esperanza y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escaso.

Observaciones: La madera se usa para hacer postes.



***Piscidia piscipula* (L.) Sarg.**

Jabín

Nombre en Chol: Yushñiyt.

Usos: Forrajera, medicinal, maderable y para la construcción.

Parte usada: Tronco y hojas.

Grupo funcional: Árbol.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.

Observaciones: La madera se usa para hacer postes.



LOASACEAE

***Mentzelia hispida* Willd.**

Pega ropa

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Ornamental.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Nueva Esperanza.

Tipo de vegetación: Potreros.

Frecuencia: Escaso.



MALVACEAE

***Sida rhombifolia* L.**

Escobilla

Nombre en Chol: Misujib.

Usos: Medicinal, forrajera y para la construcción.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Arbusto.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.

Observaciones: En algunos casos se usa como alucinógeno.



MIMOSACEAE

Acacia cornigera (L.) Willd.

Cornezuelo

Nombre en Chol: Xulub-Chij'ch.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Arbusto.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Potreros.

Frecuencia: Escasa.

Observaciones: Dentro de sus espinas viven las hormigas.



Mimosa pudica L.

Dormilona

Nombre en Chol: Wüyel.

Usos: Ornamental y medicinal.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.

Observaciones: Cuando los niños lloran mucho y no se quieren dormir, se pone debajo de la cama y esto hace que los niños se duerman.



MORACEAE

Dorstenia contrajerva L.

Contrayerba

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Medicinal.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos.

Tipo de vegetación: Potreros.

Frecuencia: Escasa.

Observaciones: Esta especie no es frecuente en milpas y potreros de la zona de estudio, pero es un registro importante encontrar esta especie en la zona.



PHYTOLACCACEAE

Rivina humilis L.

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escasa.



RUBIACEAE

Hamelia patens Jacq.

Coralillo

Nombre en Chol: X'obte'.

Usos: Forrajera y medicinal.

Parte usada: Hojas.

Grupo funcional: Arbusto.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Abundante.



Psychotria limonensis K. Krause

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Medicinal.

Parte usada: Hojas.

Grupo funcional: Arbusto.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.



***Spermacoce suaveolens* (G. Mey.) Kuntze**

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.



SAPINDACEAE

***Cardiospermum halicacabum* L.**

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Nueva Esperanza.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escasa.



***Serjania lobulata* Standl. & Steyerl.**

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Nueva Esperanza.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.



SOLANACEAE

Physalis pubescens L.

Tomatillo

Nombre en Chol: Majtye´el coya´h.

Usos: Forrajera y comestible.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.



STERCULIACEAE

Guazuma ulmifolia Lam.

Guácimo

Nombre en Chol: Guacim ba´.

Usos: Medicinal, ornamental y maderable.

Parte usada: Hojas, frutos y tronco.

Grupo funcional: Árbol.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poco.

Observaciones: Tiene potencial forrajero.



Melochia pyramidata L.

Escobilla

Nombre en Chol: Chichibé.

Usos: Para construir escobas.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.



***Waltheria indica* L.**

Tapacola

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Medicinal.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Nueva Esperanza.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.



TILIACEAE

***Corchorus aestuans* L.**

Escobilla

Nombre en Chol: Chichibé.

Usos: Se usa para hacer escobas.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.



VERBENACEAE

***Phyla dulcis* (Trevir.) Moldenke**

Hierbabuenilla

Nombre en Chol: X'araweno.

Usos: Forrajera y medicinal.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Candelaria.

Tipo de vegetación: Potreros.

Frecuencia: Escasa.

Observaciones: Esta especie no es frecuente en milpas y potreros, sólo se encontró en un potrero en la cabecera municipal, pero es importante porque tiene potencial forrajero, y puede ser una buena opción para la alimentación del ganado.



MAGNOLIOPHYTA
LILIOPSIDA

ARACEAE

Xanthosoma violaceum Schott

Macal

Nombre en Chol: Ju k.

Usos: Ornamental y comestible.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas.

Frecuencia: Escasa.

Observaciones: Es una planta común en huertos y jardines de la región.



ARECACEAE

Sabal yapa C. Wright ex Becc.

Guano

Nombre en Chol: Shan.

Usos: Para la construcción, ornamental y artesanal.

Parte usada: Hojas.

Grupo funcional: Árbol.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Se usa para hacer los techos de las casas.



CYPERACEAE

Cyperus lanceolatus Poir.

Tule

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Potreros.

Frecuencia: Escasa.



***Scleria setuloso-ciliata* Boeckeler**

Navajueta

Nombre en Chol: Lem.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Regular.



DIOSCOREACEAE

***Dioscorea convolvulacea* Schlttdl. & Cham.**

Madre de maíz

Nombre en Chol: S/N.

Usos: No se reportaron usos.

Parte usada: -

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.



POACEAE

***Andropogon angustatus* (J. Presl) Steud.**

S/N

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos y Nueva Lucha.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escasa.



Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf*Brisanta****Nombre en Chol:** S/N.**Usos:** Forrajera.**Parte usada:** Toda la planta.**Grupo funcional:** Hierba.**Distribución en la zona de estudio:** Nueva Lucha y Candelaria.**Tipo de vegetación:** Milpas y potreros.**Frecuencia:** Escasa.**Observaciones:** Exótica.

Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick.*Humidícola****Nombre en Chol:** Jam.**Usos:** Forrajera.**Parte usada:** Toda la planta.**Grupo funcional:** Hierba.**Distribución en la zona de estudio:** Candelaria.**Tipo de vegetación:** Milpas y potreros.**Frecuencia:** Escasa.**Observaciones:** Exótica. En la cabecera municipal se usa como forrajera para el ganado ovino.

Cenchrus echinatus* L.*S/N****Nombre en Chol:** S/N.**Usos:** Forrajera.**Parte usada:** Toda la planta.**Grupo funcional:** Hierba.**Distribución en la zona de estudio:**

Pablo Torres Burgos y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.**Frecuencia:** Poca.

***Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf**

Jaragua

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Exótica.



***Leptochloa mucronata* (Michx.) Kunth**

Remolino

Nombre en Chol: S/N.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.



***Panicum hirticaule* J. Presl**

Zacate

Nombre en Chol: Jam.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.



***Panicum maximum* Jacq.**

Zacate guinea, zacatón

Nombre en Chol: Colem jam.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Abundante.

Observaciones: Exótica.



***Paspalum fasciculatum* Willd. ex Flügge**

Zacate

Nombre en Chol: Jam.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.



***Paspalum langei* (E. Fourn.) Nash**

Zacate

Nombre en Chol: Jam.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.



Paspalum notatum A. H. Liogier ex Flüggé

Zacate

Nombre en Chol: Jam.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Escasa.



Rottboellia cochinchinensis (Lour.) Clayton

Caminadora, pelusillo

Nombre en Chol: Tzujtzuts'jam.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Nueva Esperanza.

Tipo de vegetación: Milpas.

Frecuencia: Poca.

Observaciones: Exótica. Esta especie es considerada una de las malezas más agresivas que invaden las milpas, la única forma de eliminarla es hacer el cambio de milpa a potrero. Puede crecer más alta que la planta de maíz. Cuando está en etapa vegetativa es forrajera.



Sporobolus indicus (L.) R. Br.

Zacate

Nombre en Chol: Jam.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Poca.



***Urochloa reptans* (L.) Stapf**

Zacate

Nombre en Chol: Jam.

Usos: Forrajera.

Parte usada: Toda la planta.

Grupo funcional: Hierba.

Distribución en la zona de estudio: Pablo Torres Burgos, Nueva Esperanza, Nueva Lucha y Candelaria.

Tipo de vegetación: Milpas y potreros.

Frecuencia: Abundante.

