



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
BIOMEDICINA

ETNOFARMACOLOGÍA DE LAS PRINCIPALES PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS POR LOS Q'EQCHÍES EN TRES COMUNIDADES DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

PRESENTA:

JORGE MARIO VARGAS PONCE

TUTOR PRINCIPAL: DR. Adolfo Andrade Cetto. Facultad de Ciencias, UNAM.
MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR: DR. Robert Bye Boetler. Instituto de Biología, UNAM.
LIC. Armando Cáceres Estrada. Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM.

MÉXICO, Cd. Mx. AGOSTO 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
BIOMEDICINA

ETNOFARMACOLOGÍA DE LAS PRINCIPALES PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS POR LOS Q'EQCHI'ES EN TRES COMUNIDADES DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

PRESENTA:

JORGE MARIO VARGAS PONCE

TUTOR PRINCIPAL: DR. Adolfo Andrade Cetto. Facultad de Ciencias, UNAM.
MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR: DR. Robert Bye Boetler. Instituto de Biología, UNAM.
LIC. Armando Cáceres Estrada. Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM.

MÉXICO, Cd. Mx. AGOSTO 2019

OFICIO CPCB/804/2019

Asunto: Oficio de Jurado para Examen de Grado.

M en C. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar, UNAM
P r e s e n t e

Me permito informar a usted, que el Subcomité de Biología Experimental y Biomedicina, en su sesión ordinaria del día 29 de abril de 2019, aprobó, el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **DOCTOR EN CIENCIAS**, al alumno **VARGAS PONCE JORGE MARIO** con número de cuenta **513451805** con la tesis titulada: **"ETNOFARMACOLOGÍA DE LAS PRINCIPALES PLANTAS MEDICINALES POR LOS Q'EQCHI'ES EN TRES COMUNIDADES DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA"**, bajo la dirección del **DR. ADOLFO ANDRADE CETTO**:

Presidente:	DR. RAFAEL LIRA SAADE
Vocal:	DRA. RACHEL MATA ESSAYAG
Secretario:	DR. ROBERT ARTHUR BYE BOETTLER
Suplente:	DRA. HEIKE DORA MARIE VIBRANS LINDEMANN
Suplente	DRA. NADIA JUDITH JACOBO HERRERA

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, Cd. Mx., a, 14 de junio de 2019


DR. ADOLFO GERARDO NAVARRO SIGÜENZA
COORDINADOR DEL PROGRAMA



AGRADECIMIENTOS

Al **Posgrado en Ciencias Biológicas**, UNAM, por el establecimiento del programa de doctorado en modalidad a distancia en Guatemala a través del convenio entre la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) y la Universidad Autónoma de México (UNAM).

Al **Laboratorio de Etnofarmacología de la Facultad de Ciencias**, UNAM, al **Herbario BIGU** de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC, y al **Herbario AGUAT** de la Facultad de Agronomía, USAC; por brindarme el espacio físico para desarrollar la presente tesis.

Agradezco el apoyo financiero de las siguientes instituciones:

A los proyectos: DGPA PAPIIT clave In226719 y DGPA PAPIIT clave In228216, por el financiamiento parcial del presente trabajo

UNAM: ayudas PAEP 2014-2016 para estancias de investigación.

USAC: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, por ofrecerme la beca de estudios y el tiempo para realizar el doctorado. A la Dirección General de Docencia (**DIGED**) por las ayudas económicas de los años 2013–2016.

Federación de Cooperativas de las Verapaces (FEDECOVERA): por el financiamiento del guía de campo.

Asociación para el Desarrollo de las Finanzas Rurales (ASODEFIR): ayuda para estancia de investigación 2015.

A mi tutor principal **Dr. Adolfo Andrade Cetto**, por brindarme su apoyo y confianza para desarrollar la presente tesis.

Al **Dr. Robert Arthur Bye Boettler** y al **Lic. Armando Cáceres Estrada**, por sus sugerencias y apoyo para el desarrollo de la tesis.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Quisiera agradecer primeramente al Señor Jesucristo por darme la oportunidad de participar en este doctorado y por todas las veces que su mano me ayudó oportunamente, principalmente en aquellos momentos de mucha dificultad.

En cuanto a mi familia, quiero agradecer a mi esposa Elenita y a mi hijo David, por su total apoyo, paciencia y sacrificio durante todo este tiempo. A mi madre Blanquita, por el ánimo y sus oraciones. A mis suegros Edin y Lucía, quienes me han ayudado incondicionalmente como a un hijo.

Agradezco a mi tutor principal Dr. Adolfo Andrade Cetto, por su amistad y confianza, y por enseñarme todo el proceso del estudio etnofarmacológico.

De la misma manera agradezco a los miembros de mi comité tutor, Lic. Armando Cáceres Estrada, por su apoyo y por introducirme al estudio de las plantas medicinales. Al Dr. Robert Arthur Bye Boetler por todas sus sugerencias y pronta ayuda.

Dentro del equipo del Laboratorio de Etnofarmacología de la Facultad de Ciencias UNAM, quisiera mencionar mi gratitud a la Dra. Sonia Marlen Escandón Rivera, por su tiempo, paciencia y continua asesoría para realizar el estudio fitoquímico de *Ageratina ligustrina*. No está de más mencionar a los maestros Jazmin Samario, Viridiana García, Gerardo Mata, Artemisa Espinoza, y Gaby Sánchez, por ayudarme en diferentes aspectos de la tesis.

Del Herbario BIGU de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, quiero mencionar al Ing. Agr. Mario Esteban Véliz, por su colaboración en la determinación botánica; así mismo, en el Herbario AGUAT de la Facultad de Agronomía de la USAC, agradezco la ayuda del Ing. Agr. Juan José Castillo y del Ing. Agr. David Mendieta.

Durante el desarrollo de la base de datos para realizar los cálculos de esta tesis, quiero agradecer la valiosa ayuda del Ing. Agr. Carlos Bonilla. En cuanto a los aspectos para evaluar el dolor abdominal, quisiera agradecer al gastroenterólogo Dr. Erik Noé Marroquín Mendieta, por su asesoría en el desarrollo de las encuestas y en su opinión experta para realizar los diagnósticos en base a la información retrospectiva obtenida en dichas encuestas.

Dentro de la Federación de Cooperativas de las Verapaces (FEDECOVERA), quisiera mencionar mi gratitud al gerente general Sr. Leonardo Delgado y al gerente de producción Sr. Juan Villatoro, por brindarme la cobertura para trabajar en las diferentes cooperativas que abarcó esta tesis. Adicionalmente, quisiera agradecer a todos los miembros de las cooperativas Sanimtaq'á, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, por compartir conmigo su conocimiento de las plantas medicinales, y permitirme entrar en sus huertos familiares, y realizar conmigo caminatas con el objeto de ayudarme en la colecta de los especímenes de herbario. También agradezco a la Junta Directiva de las Cooperativas Sanimtaq'á, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec de los años 2013-2016 por la confianza y el apoyo brindado al permitirme desarrollar mi tesis en sus comunidades.

Quisiera agradecer particularmente al Sr. Ernesto Col de la Cooperativa Sanimtaq'a, por su amistad y valiosa ayuda en la traducción Q'eqchi'-Español y en el proceso de colecta de especímenes de herbario. Así mismo agradezco al Sr. Roberto Caal de la Cooperativa Sanimtaq'a, por compartir conmigo sus conocimientos de plantas medicinales, su amistad, su casa, por ayudarme en la traducción Q'eqchi'-Español con algunos colaboradores, y por ayudarme en el proceso de colecta de los especímenes de herbario.

En la oficina del posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM, quisiera manifestar mi total gratitud al Dr. Adolfo Gerardo Navarro coordinador del posgrado y a la Dra. María del Coro Arizmendi Arriaga, excoordinadora del posgrado, por el trato tan especial a todos los que hemos participado del convenio USAC-UNAM. También quisiera mencionar a la Maestra Lilia Espinoza y al Dr. Ernesto Armando Rodríguez Reyes de quienes siempre recibí una excelente atención y ayuda. Quisiera agradecer también a la Licda. Erika Aguirre del Instituto de Ecología de la UNAM por su valiosa y oportuna ayuda. Mi sincera gratitud a todos en la UNAM.

Por el tiempo invertido y la disposición de evaluarme al momento de presentar mi examen de candidatura, quisiera agradecer al Dr. Alejandro Casas Fernández, Dra. Heike Dora Marie Vibrans Lindemann, Dr. Gil Alfonso Magos Guerrero, Dra. María Margarita Canales Martínez, y Dr. Robert Arthur Bye Boetler. De igual manera agradezco al Dr. Rafael Lira Saade, Dra. Rachel Mata Essayag, Dr. Robert Arthur Bye Boetler, Dra. Heike Dora Marie Vibrans Lindemann, y Dra. Nadia Judith Jacobo Herrera, por el tiempo invertido en revisar mi documento de tesis y evaluarme en el examen para la obtención del grado de Doctor en Ciencias.

Por último, quiero agradecer a mis amigos y compañeros de trabajo Lic. Jorge Benjamín Jiménez, Licda. Rosalito Barrios, Ing. Agr. Mario Véliz, Dra. Michel Catalán, Br. Andrea Cabarrus, y Br. Jerry González, por el apoyo que me brindaron en las diferentes etapas del doctorado. A mis amigos de muchos años David Mendieta, Juan José Castillo y Oscar Medinilla, por los consejos y el ánimo brindado en esta etapa de mi vida.

DEDICATORIA

A DIOS: ¡Porque tú Señor eres el único digno de recibir la honra, la gloria y el honor!.

A mi esposa Elenita: Así como la primavera hace de los cerezos algo hermoso, ser mejor para ti es para mi un deseo que me acompaña desde que estoy contigo. **TE AMO.**

A mi hijo David: porque siempre me recuerdo que el Señor dijo "...el Hijo no puede hacer nada sino lo que ve hacer al Padre, porque como el Padre hace, así hace el Hijo de igual manera..." **¡Del modo en que Dios es el ejemplo para su Hijo, así deseo hijito lindo ser para ti el mejor de los ejemplos!.**

A mis estudiantes: porque siempre quiero tener algo mejor que enseñarles.

INDICE

Resumen.....	1
Abstract.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. General.....	6
2.2. Específicos.....	6
2.3. Hipótesis.....	6
3. ANTECEDENTES.....	7
3.1. La civilización maya.....	7
3.2. Plantas medicinales en la época precolombina.....	11
3.3. Historia general de las comunidades maya Q´eqchi´ en estudio.....	13
3.4. Concepto de etnofarmacología.....	16
3.5. Estudios etnofarmacológicos previos en el área Q´eqchi´.....	18
3.6. Taxonomía y composición química de <i>Ageratina ligustrina</i>	19
3.7. Sitio de estudio.....	22
4. MATERIALES Y METODOS.....	26
4.1. Estudio etnofarmacológico de campo.....	26
4.1.1. Etapa pre-laboratorio o etapa de campo.....	26
4.1.2. Etapa de análisis.....	29
4.1.2.1. Identificación taxonómica de las especies colectadas.....	29
4.1.2.2. Análisis de la información de campo.....	29
4.1.2.3. Selección de especies con relevancia cultural.....	31
4.2. Estudio comparativo del dolor abdominal aliviado por <i>Ageratina ligustrina</i> en las culturas maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q´eqchi´.....	31
4.2.1. Selección de <i>Ageratina ligustrina</i>	31
4.2.2. Ubicación de las áreas de estudio maya Q´eqchi´, maya Tzeltal y maya Tzotzil....	32
4.2.3. Análisis transcultural comparativo.....	32
4.2.3.1. Perspectiva epidemiológica de las afecciones gastrointestinales de las culturas evaluadas.....	32
4.2.3.2. Perspectiva de la etnobotánica de las plantas medicinales para las afecciones gastrointestinales de las culturas evaluadas.....	34
4.2.3.3. Máxima equivalencia del dolor abdominal aliviado por <i>Ageratina ligustrina</i>	34
4.2.3.4. Evaluación de la eficacia de <i>Ageratina ligustrina</i> desde las perspectivas <i>emic</i> y <i>etic</i>	36
4.2.3.4.1. Evaluación de la validez desde el punto de vista biocientífico.....	36
4.2.5.4.2. Evaluación del nivel de confianza de la validación.....	36
4.2.5.4.3. Tamizaje fitoquímico de <i>Ageratina ligustrina</i>	37

5. RESULTADOS.....	39
5.1. Resultados del estudio etnofarmacológico de campo.....	39
5.1.1. Análisis general de los datos.....	39
5.1.2. Aspectos socioeconómicos.....	39
5.1.3. Fuente de las plantas medicinales.....	41
5.1.4. Usos de las especies y propiedades organolépticas.....	41
5.1.5. Forma de preparación y forma de uso de las plantas medicinales.....	42
5.1.6. Concepto Q´eqchi´ de las enfermedades más comunes.....	43
5.1.7. Análisis cuantitativo.....	48
5.2. Resultados del estudio comparativo del dolor abdominal aliviado por <i>Ageratina ligustrina</i> en las culturas maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q´eqchi´	51
5.2.1. Etnoepidemiología de las comunidades maya Q´eqchi´	51
5.2.2. Afecciones gastrointestinales entre los maya Q´eqchi´	51
5.2.3. Etnoepidemiología y afecciones más importantes entre los pobladores maya Tzeltal y maya Tzotzil.....	52
5.2.4. Afecciones gastrointestinales entre los maya Tzeltal y maya Tzotzil.....	53
5.2.5. Etnobotánica de las afecciones gastrointestinales de los maya Q´eqchi´, maya Tzeltal y maya Tzotzil, entre comunitarios no especialistas	54
5.2.6. Uso de las especies en afecciones gastrointestinales específicas por maya Q´eqchi´, maya Tzeltal y maya Tzotzil.....	56
5.2.7. Máxima equivalencia del dolor abdominal.....	58
5.2.7.1. Dolor abdominal desde la perspectiva maya Tzeltal y maya Tzotzil.....	58
5.2.7.2. Dolor abdominal desde la perspectiva maya Q´eqchi´	59
5.2.7.3. Dolor abdominal maya Tzeltal y maya Tzotzil según la Clasificación Internacional de Atención Primaria.....	60
5.2.7.4. Dolor abdominal maya Q´eqchi´ según la Clasificación Internacional de Atención Primaria.....	60
5.2.7.5. Correspondencia biomédica del dolor abdominal maya Tzeltal y maya Tzotzil.....	61
5.2.7.6. Correspondencia biomédica del dolor abdominal maya Q´eqchi´: una aproximación a la diagnosis diferencial del dolor abdominal.....	61
5.2.7.7. Evaluación de la eficacia de <i>Ageratina ligustrina</i> desde la perspectiva <i>emic</i> y <i>etic</i>	65
5.2.7.7.1. Tamizaje fitoquímico de <i>Ageratina ligustrina</i>	65
5.2.7.7.2. Farmacología de <i>Ageratina ligustrina</i>	70
6. DISCUSIÓN.....	72
6.1. Discusión para el estudio etnofarmacológico de campo.....	72
6.2. Discusión para el estudio comparativo del dolor abdominal aliviado por <i>Ageratina ligustrina</i> en las culturas maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q´eqchi´	82
7. CONCLUSIONES GENERALES.....	92
8. LITERATURA CITADA.....	92

9. ANEXOS.....	108
9.1. Lista de especies, número de voucher, forma de uso, forma de aplicación, nivel de fidelidad de Friedman, y menciones de uso para las especies de plantas medicinales de las comunidades de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec.....	108
9.2. Modelo de entrevista semiestructurada para el estudio etnofarmacológico de campo entre los Q´eqchi´ de Alta Verapaz, Guatemala.....	131
9.3. Modelo de entrevista semiestructurada para la evaluación del dolor abdominal entre los Q´eqchi´ de Alta Verapaz, Guateamala.....	133
9.4. Artículo: Ethnopharmacological field Study of Three Q´eqchi Communities in Guatemala.....	134

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagen de <i>Ageratina ligustrina</i>	21
Figura 2. Mapa de Ubicación de las Comunidades Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.....	24
Figura 3. Mapa de ubicación de las comunidades maya Q´eqchi´, en Alta Verapaz, Guatemala, y las áreas maya Tzeltal y maya Tzotzil.....	33
Figura 4. Reporte etnoepidemiológico Maya Q´eqchi´ obtenido a través de la evaluación etnobotánica.....	51
Figura 5. Frecuencia del uso de plantas medicinales en las afecciones gastrointestinales reportadas por (Vargas Ponce & Andrade-Cetto, 2018).....	52
Figura 6. Reporte etnoepidemiológico para 8 municipalidades maya Tzeltal y 6 maya Tzotzil, obtenido de la investigación de (Berlin & Berlin, 1996).....	53
Figura 7. Proporción de los reportes de uso de las plantas medicinales para las afecciones gastrointestinales entre los maya Tzeltal y maya Tzotzil, tomado de (Berlin & Berlin, 1996).....	54
Figura 8. Estructura química de los compuestos aislados para <i>A. ligustrina</i>	68

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen de los aspectos socioeconómicos generales de las comunidades de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec.....	40
Cuadro 2. Concepto Q´eqchi´ de las enfermedades más comunes encontradas en las comunidades de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec.....	44
Cuadro 3. Factor de consenso del informante (FCI) para los Q´eqchi´ de las comunidades de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec.....	48
Cuadro 4. Afecciones más importantes por categoría de enfermedad.....	49
Cuadro 5. Resumen para las especies con mayor mención de uso (Mu); especies con una combinación de un alto nivel de fidelidad de Friedman (Fi) y mayor mención de uso (Mu) por categoría de enfermedad con un FIC igual o mayor a 0.80; y especies con una alta mención de uso para cualquier enfermedad.....	50
Cuadro 6. Lista de especies para las afecciones gastrointestinales de los maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q´eqchi´	55
Cuadro 7. Usos de las especies medicinales para las principales afecciones gastrointestinales de los maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q´eqchi´	57
Cuadro 8. Resumen del modelo explicativo del dolor abdominal para los maya Tzeltal y maya Tzotzil, y los maya Q´eqchi´. Adicionalmente se agrega la Clasificación Internacional de Atención Primaria (CIAP) para los diferentes aspectos del dolor.....	59
Cuadro 9. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por <i>A. ligustrina</i> y que es causado por gastroenteritis aguda, en las comunidades Q´eqchi´ de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.....	62
Cuadro 10. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por <i>A. ligustrina</i> y que es causado por enfermedad ulcerosa péptica (EUP), en las comunidades Q´eqchi´ de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.....	62
Cuadro 11. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por <i>A. ligustrina</i> y que es causado por cólicos biliares, en las comunidades Q´eqchi´ de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.....	63
Cuadro 12. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por <i>A. ligustrina</i> y que es causado por parasitismo intestinal, en las comunidades Q´eqchi´ de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.....	63
Cuadro 13. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por <i>A. ligustrina</i> y que es causado por pancreatitis, en las comunidades Q´eqchi´ de Sanimtaq´a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.....	64

Cuadro 14. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por <i>A. ligustrina</i> y que es causado por infección urinaria, en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.....	64
Cuadro 15. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por <i>A. ligustrina</i> y que es causado por dismenorrea, en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.....	65
Cuadro 16. Inventario de moléculas encontradas en <i>A. ligustrina</i> a partir de la literatura y del tamizaje fitoquímico hecho en este estudio.....	69
Cuadro 17. Actividad farmacológica para las moléculas encontradas en <i>A. ligustrina</i>	70
Cuadro 18. Comparación del factor de consenso del informante entre diferentes estudios en el área.....	78
Cuadro 19. Nombres comunes para las especies utilizadas en afecciones gastrointestinales por las culturas maya Q'eqchi', maya Tzeltal y maya Tzotzil.....	88

RESUMEN

Mesoamérica es conocida porque en ella floreció la civilización maya en tiempos precolombinos, haciendo uso de la diversidad vegetal para propósitos medicinales. Actualmente existen 21 etnias maya en Guatemala, incluyendo la Q'eqchi'. El uso de las plantas medicinales todavía es importante en este grupo étnico, siendo un importante apoyo para el sistema de atención primaria de la salud. El presente estudio tiene como objetivo compilar el conocimiento tradicional de las plantas medicinales entre los pobladores (no especializados), de tres comunidades Q'eqchi' en Alta Verapaz, Guatemala, e identificar las que son importantes. Con la obtención de la importancia de las especies identificadas, se proponen nuevas especies para posteriores estudios farmacológicos. Debido a la riqueza cultural y al bajo nivel de perturbación de la vegetación, se seleccionaron las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas, y Chirrepec en Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

En dichas comunidades fueron realizadas entrevistas semiestructuradas a pobladores (no especializados), como amas de casa y campesinos. En las entrevistas se incluyeron preguntas acerca de las plantas medicinales y del contexto sociocultural. En los jardines, caminos vecinales y en el bosque fueron colectados especímenes de herbario con la ayuda de colaboradores. La información fue analizada en tres formas. La primera, fue a través de un método no cuantitativo basado en la interpretación de entrevistas (concepto "emic" de las enfermedades); la segunda, utilizó los siguientes métodos cuantitativos: factor de consenso del informante (F_{CI}), nivel de fidelidad de Friedman (Fi) y las menciones de uso (Mu); y la tercera, utilizó una metodología para realizar un estudio comparativo entre culturas para la especie más importante del estudio.

En total fueron identificadas 137 especies con uso medicinal, las cuales fueron mencionadas 2,055 veces. Estas especies pertenecen a 59 familias y 117 géneros. Las afecciones gastrointestinales y las de dolor/ fiebre tuvieron el número más alto de especies utilizadas por tratamiento. Las principales afecciones gastrointestinales fueron diarrea (nume'sa'), dolor de estómago (rahil sa') y lombrices (luqum); mientras que para el dolor/ fiebre fueron el dolor de cabeza (rahil jolom) y fiebre (Tiq'). La afección de filiación cultural más importante es denominada Chaquiq'yaj (enfermo seco), y sus síntomas como diarrea, vómitos, fiebre, la ausencia de apetito, y sed, pueden ser asociados a una enfermedad gastrointestinal. La planta medicinal más importante del estudio fue *Ageratina ligustrina* (Asteraceae), con la cual se realizó un estudio transcultural comparativo, el cual dio por resultado que desde los puntos de vista emic/etic, dicha especie es válida empíricamente para aliviar el dolor de estómago. Después de analizar la información se pudo concluir que, *Ageratina ligustrina*, *Catoferia chiapensis*, *Baccharis trinervis*, *Peperomia maculosa*, *Baccharis salicina*, *Clinopodium brownei*, *Calea integrifolia*, y *Smallanthus maculatus* var. *maculatus* son las especies de mayor importancia cultural. Especialmente *A. ligustrina*, la cual también es importante para otros grupos étnicos maya en México.

ABSTRACT

Mesoamerica is well known for the Mayan civilization, which flourished in this region during pre-Columbian times and made use of plant diversity for medicinal purposes. Currently, there are 21 Mayan ethnic groups in Guatemala, including the Q'eqchi'. The use of medicinal plants is still prevalent among them, being an additional support to the primary health care system. The objective of this study is to compile the traditional knowledge of medicinal plants among the residents (not specialized) of three Q'eqchi' communities in Alta Verapaz, Guatemala, and identify those that are important. Once the importance of the species was obtained, those that are new for later pharmacological studies were proposed. Based on the cultural richness and the low level of perturbation of the vegetation, the Q'eqchi' communities of Sanimtaqá, Santo Domingo de las Cuevas, and Chirrepec in Alta Verapaz, Guatemala, were selected. There, semi-structured interviews were conducted with residents (non-specialized), such as housewives and peasants. In the interviews, questions about medicinal plants and the sociocultural context were included. Herbarium specimens were collected with the help of collaborators in the gardens, on the side roads and in the forest. The data were analyzed in three forms. The first, was through a non-quantitative method based on the interpretation of interviews (concept "emic" of diseases); the second, used the following quantitative methods: informant consensus factor (F_{IC}), Friedman Fidelity Level (F_i) and use mentions (UM); and the third, used a methodology to conduct a comparative study between cultures for the most important species of the study.

A total of 169 interviews were conducted. One hundred thirty-seven species of plants with medicinal uses were identified, which were described 2,055 times. These species belong to 59 families and 117 genera. Gastrointestinal conditions and pain/fever had the highest number of plant species uses for treatment. The main gastrointestinal conditions included diarrhea (nume'sa'), stomach pain (rahil sa'), and worms (luqum); while the pain/fever classification included headaches (rail jolom), and fevers (tiq'). The most important cultural condition is called Chaquiq'yaj, the symptoms of the disease; diarrhea, vomiting, fever, lack of appetite, and thirst could be associated with a gastrointestinal. The most important medicinal plant of the study was *Ageratina ligustrina*, to which a comparative cross-cultural study was carried out, which resulted that from the emic/etic point of view, this species is valid empirically to relieve stomach pain. After analyzing the data, it was possible to conclude that, *Ageratina ligustrina*, *Catoferia chiapensis*, *Baccharis trinervis*, *Peperomia maculosa*, *Baccharis salicina*, *Clinopodium brownei*, *Calea integrifolia*, and *Smallanthus maculatus* var. *maculatus* are the most culturally relevant species; specially *A. ligustrina*, which is also important for other Maya ethnic groups in Mexico.

1. INTRODUCCIÓN

La medicina tradicional se encuentra en todo el mundo, es parte de la tradición de cada país, y utiliza prácticas manejadas de generación en generación. A pesar de que se basa en prácticas y creencias que existen antes del desarrollo y dispersión de la biomedicina, su uso sigue hasta el día de hoy, y su aplicación es parte importante del sistema primario de salud de algunos países como China, India e Indonesia; además de que algunas de las drogas más importantes para el desarrollo de la biomedicina, han sido aisladas inicialmente de plantas que formaron parte de la tradición en alguna parte del mundo (Akerele, 1991).

Mesoamérica es conocida porque en ella floreció, entre otras, la civilización maya, la cual desde tiempos precolombinos ha hecho uso de la diversidad vegetal con propósitos medicinales (Roys, 1931). Guatemala, como parte de Mesoamérica, fue uno de los lugares donde se establecieron las ciudades mayas más importantes. La mayoría de los pueblos indígenas que actualmente se encuentran en Guatemala tuvieron su origen en esta civilización. Actualmente existen 21 etnias de origen maya en Guatemala, las cuales tienen aspectos culturales que las hacen únicas entre ellas. La etnia Q'eqchi se distingue de otros grupos por su idioma del mismo nombre, entre otras características. En Guatemala, el área de distribución de este grupo étnico se divide en las tierras bajas de Petén y las tierras del altiplano norte, abarcando Alta Verapaz, Baja Verapaz y Quiché (Quezada, 2008).

Particularmente en Guatemala, el uso tradicional de la diversidad biológica debido a la herencia cultural maya y una población donde el 54% viven en pobreza, aún se hace presente, aunque esta práctica está en peligro de desaparecer debido a la falta de sistematización y validación en el registro de dicho conocimiento (Cáceres et al., 1998, 1995; Instituto Nacional de Estadística, 2013). Dado lo anterior, el uso de las plantas medicinales en Guatemala sigue siendo una fuente de medicinas. Adicionalmente, la necesidad de validar el uso tradicional de las plantas medicinales y la búsqueda de nuevos compuestos bioactivos con potencial contra enfermedades que todavía son un reto para la biomedicina, sigue siendo importante en los estudios etnofarmacológicos modernos (Dewick, 2002; Etkin, 1988; Heinrich, 2015; Leonti & Weckerle, 2015; Staub et. al., 2015).

Para el año 2006, en Guatemala la población indígena era del 66% (Montenegro & Stephens, 2006) y los problemas de salud en dicha población muestran su marginalización (Montenegro & Stephens, 2006). Se calcula que en Latinoamérica la tasa de mortalidad en niños es 3-4 veces mayor en la población indígena que el promedio nacional. En Guatemala las defunciones para niños menores de 5 años se reportaron principalmente a causa de influenza y neumonía 28.8%, infecciones intestinales 26.9%, desnutrición y anemias nutricionales 6.8%, malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosómicas 6.3%, y septicemia 5.9% (Organización Panamericana de la Salud, 2014).

El uso de las plantas medicinales por los Q'eqchi' de Guatemala ha sido sujeta a estudios previos, los cuales han utilizado diversos enfoques. Algunos de los más recientes han sido específicos para especies para tratar afecciones ligadas a la cultura como el "susto" (Mullally et al., 2016), la

actividad antifúngica de una sola especie (Kim Ta et al., 2016), el diagnóstico de una afección ligada a la cultura (Hatala & Waldram, 2017), la investigación y revisión de la salud reproductiva de la mujer Q'eqchi' en la región del Lago de Izabal (Michel, Cáceres, & Mahady, 2016), el estudio de la fitomedicina maya en Guatemala (Hitziger et al., 2016). El presente estudio difiere de los anteriores en que fue realizado entre pobladores (no especialistas) de tres comunidades de Alta Verapaz.

En el departamento de Alta Verapaz en Guatemala, la población estimada para el año 2012 fue de 1,147,593 habitantes, de donde el 90% se identifica como población indígena Q'eqchi' (Instituto Nacional de Estadística, 2013). El departamento se considera rural debido a que el 77% de sus habitantes habitan fuera del área urbana. Para el año 2011 el nivel de pobreza a nivel nacional alcanzó el 54%, mientras que en el departamento de Alta Verapaz llegó al 78% (Instituto Nacional de Estadística, 2013). Para el mismo año, la tasa de escolaridad a nivel primario fue del 100%, mientras que la de nivel básico se redujo a un 43.5%, y la de nivel diversificado a un 20%. Esto sugiere que en Alta Verapaz la escolaridad es principalmente a nivel primario (Instituto Nacional de Estadística, 2013). Estos datos hacen ver que el uso de las plantas medicinales sigue siendo una alternativa de fuerte valor cultural en este departamento. Los datos anteriores junto con una población mayoritariamente Q'eqchi', hacen de Alta Verapaz un área ideal para un estudio etnofarmacológico de campo.

Con base en las consideraciones anteriores, el presente estudio se desarrolló con el objetivo de recopilar el conocimiento tradicional en el uso de las plantas medicinales de tres comunidades Q'eqchi' en Alta Verapaz, Guatemala, y validar dicho conocimiento. Adicionalmente, se pretende identificar las plantas medicinales más importantes que actualmente se utilizan, y determinar la importancia relativa de las especies encontradas. Para lograr esto, la información fue analizada de tres formas. La primera, fue a través de un método no cuantitativo basado en la interpretación de entrevistas (concepto "*emic*" de las enfermedades); la segunda, utilizó los siguientes métodos cuantitativos: factor de consenso del informante (F_{CI}), nivel de fidelidad de Friedman (F_i) y las menciones de uso (M_u) (Andrade-Cetto & Heinrich, 2011); y para la tercera se hizo un estudio comparativo entre dos pueblos de origen maya para la especie más importante del estudio; para dicho propósito fue necesario integrar enfoques desde las ciencias sociales y naturales. Este método permitió obtener información fidedigna acerca las categorías de enfermedad y las principales enfermedades que son tratadas con plantas medicinales, el consenso de los informantes en el uso de las especies para el tratamiento de una enfermedad, el número de menciones para cada especie como un indicador de la frecuencia de menciones, y la validez empírica de la planta medicinal más importante del estudio.

Adicionalmente, desde el punto de vista biomédico las afecciones gastrointestinales más comunes y que pueden ser causa de dolor abdominal encontramos la enfermedad de reflujo gastroesofágico, la gastropatía y gastritis y la diarrea; siendo esta última la más común (Kumar & Clark, 2009). Las afecciones digestivas en Guatemala se presentan desde una indigestión hasta una diarrea aguda e infestaciones parasitarias. Las etiologías de estos desórdenes incluyen infecciones entéricas, malnutrición, parásitos, y alteraciones en los patrones dietéticos tales como el destete (Logan, 1973). Las entrevistas hechas a las comunidades maya Q'eqchi'

incluyeron preguntas acerca de la sintomatología asociada al dolor de estómago aliviado por *Ageratina ligustrina*. Los diagnósticos resultantes fueron hechos en base a entrevistas retrospectivas, teniendo como debilidad la ausencia de un examen médico exhaustivo, los respectivos análisis de laboratorio e imágenes, ya que las entrevistas se realizaron desde un mes hasta un año posterior al dolor de estómago. Con esto se tiene claro que los diagnósticos resultantes carecen de precisión, siendo estos solamente un acercamiento a un diagnóstico médico acertado. Aún así, las entrevistas hechas mostraron que las principales causas de dolor de estómago estaban relacionadas a la gastroenteritis aguda (diarrea) 60%, la enfermedad ulcerosa péptica (gastropatía y gastritis) 20%, cólicos biliares 8%, parasitismo intestinal 4%, pancreatitis 3%, infección del tracto urinario 1% y dismenorrea 1%. Esto hace ver que uno de los principales problemas con el dolor de estómago entre los Q'eqchi' tiene que ver con la falta de higiene y malos hábitos alimenticios.

Se postulan las siguientes preguntas: A) ¿Existe consenso entre los informantes si se analiza la información por categorías?, B) ¿Cuáles son las principales enfermedades, y cómo son tratadas?, C) ¿Los informantes valoran el uso de las especies para el tratamiento de una enfermedad o un síntoma?, D) ¿Existe algún síndrome o afección ligado a la cultura que pueda ser biomédicamente correlacionado?, E) ¿Entre los poblados estudiados, qué similitudes y diferencias existen en la etnofarmacología de la planta medicinal más importante del estudio?, y F) ¿La eficacia de la planta medicinal más importante del estudio es la misma desde las perspectivas *emic* y *etic*?

Los resultados del análisis brindaron información acerca de las especies con mejor probabilidad de tener algún compuesto químico que tenga alguna actividad biológica positiva en posteriores estudios farmacológicos. Adicionalmente se incluyó información sobre algunos aspectos socioeconómicos de las comunidades en estudio.

2. OBJETIVOS

2.1. General:

Recopilar el conocimiento tradicional del uso de las plantas medicinales entre pobladores (no especialistas) de tres comunidades Q'eqchi' en Alta Verapaz, Guatemala.

2.2. Específicos:

2.2.1. Identificar las plantas medicinales más importantes que son utilizadas entre los pobladores (no especialistas) para tratar las enfermedades más importantes.

2.2.2. Describir las enfermedades más comunes desde la perspectiva *emic*.

2.2.3. Establecer si existe consenso en el uso de las plantas medicinales.

2.2.4. Establecer la importancia relativa de las especies identificadas.

2.2.5. Hacer un estudio comparativo entre pueblos de origen maya para el dolor abdominal aliviado por *Ageratina ligustrina*.

2.2.6. Establecer la actividad de *Ageratina ligustrina* para aliviar el dolor de estómago, tomando en cuenta su eficacia desde el enfoque de la población y del investigador (*emic* y *etic*).

2.3. Hipótesis

2.3.1.

Los pobladores identifican las enfermedades más importantes que les afectan y tienen un consenso respecto a las plantas que utilizan para tratarlas.

2.3.2.

La validez empírica de las plantas medicinales culturalmente importantes depende de la selección y la eficacia percibida de las mismas.

2.3.3.

Hay una consistencia entre los pueblos mayas para el uso de *Ageratina ligustrina* en el tratamiento del dolor abdominal.

3. ANTECEDENTES

3.1. La civilización maya.

La civilización maya se desarrolló en Mesoamérica en los territorios de Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Chiapas, Guatemala, Belice, Honduras y El Salvador, ocupando un área aproximada de 400,000 km² (Holmstedt & Bruhn, 2008; Ruz, 1995; Sharer, 2006). Una forma simple de explicar la historia y distribución de la cultura maya es diciendo que el área se divide en tres: a) Norte, b) Sur y, c) Central (Thompson, 1959). Esta división se caracteriza por tener una gran diversidad de ambientes, ya que cuenta con diferentes tipos de suelos, regímenes de precipitación, variaciones de temperatura y humedad y diversidad geológica (Sharer, 2006). Esta diversidad ocasionó que al tiempo en que los mayas se convirtieron en campesinos hace 3000 años, diseñaron muchas técnicas de agricultura incluyendo la construcción de terrazas sobre pendientes, la elevación de tierras en pantanos y ríos, y la roza y/o tumba y quema de la cubierta selvática (agricultura *swidden* en inglés), la cual resulta en la obtención de cenizas fértiles disponibles para cultivos como maíz y frijol; este método de cultivo, es el más antiguo y eficiente utilizado en la región (Schele & Freidel, 1999).

3.1.1. El área norte

Esta área se encuentra en la parte norte de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Se caracteriza por tener un clima cálido y precipitación pluvial escasa. El relieve del terreno es kárstico con formación de lagunas pequeñas llamadas cenotes (del maya dz'onot) y la vegetación es del tipo selva baja caducifolia (Ruz, 1995). Los ríos son subterráneos y por lo tanto hay escasez de agua superficial y es un problema para el establecimiento de poblados. Para los mayas, el recurso más escaso en la parte norte y central fue el agua y los obligó a la construcción de sitios de almacenamiento llamados chaltunes o cisternas debajo del suelo (Sharer, 2006). El algodón fue uno de los cultivos de importancia y se exportaba en forma de tejidos decorados (Ruz, 1995; Thompson, 1959).

3.1.2. El área sur

Se encuentra en el altiplano de Guatemala y parte de Chiapas, México, la parte alta de El Salvador y la costa en el Océano Pacífico (costa sur) para ambos países. El altiplano es templado a frío con bosques de pino-encino. La costa sur es cálida y con vegetación del tipo selva alta y selva baja. En las tierras altas son abundantes minerales como el jade, pirita de hierro, hematita y cinabrio, los cuales fueron comercializados en la época prehispánica (Ruz, 1995). La línea volcánica que forma la ladera sur que baja hacia la costa en el Océano Pacífico, es la que dá origen a los suelos más fértiles del altiplano y de las tierras bajas del pacífico.

3.1.3. El área central

Abarca el norte de Guatemala, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Belice y el Occidente de Honduras. La precipitación pluvial es alta. La vegetación del tipo selva alta y selva baja, la cual es típica de esta área, es donde se desarrollaron las ciudades maya más importantes como Tikal, Altar de los Sacrificios, Ceibal, Mopan y Palenque. También es donde los textos jeroglíficos son más abundantes (Ruz, 1995; Thompson, 1959).

3.1.4. Origen de la civilización maya

El período Preclásico Temprano (1500-900 a.C) fue el inicio de la agricultura y comunidades en Mesoamérica. En este período llegaron los primeros pobladores al valle de Copán y al mismo tiempo florecieron los Olmecas en la costa del Golfo de México. Los Olmecas construyeron los primeros reinos y establecieron el modelo de concepción del mundo y el simbolismo político que heredarían los mayas. También llegaron los primeros aldeanos y se dio el inicio de la organización social jerárquica en la zona del Pacífico (Schele & Freidel, 1999; Sharer, 2006).

En el Preclásico Medio (900–300 a.C), la influencia Olmeca se marcó desde Costa Rica hasta el Valle de México, y diferentes grupos a lo largo de la región construyeron grandes centros de población y adquirieron las ideas de realeza y sociedad jerárquica (Schele & Freidel, 1999). Este período fue marcado por el incremento en la interacción social de los mayas con otros grupos mesoamericanos, especialmente en la parte sur del área maya. La creación de un estado incipiente pudo haber sucedido ya que el estado fue un factor importante en el maya Clásico (Sharer, 2006). En éste período llegaron los primeros aldeanos a Tikal (Schele & Freidel, 1999).

En el período Preclásico Tardío (300 a.C.-100 d.C.) es donde aparecen los primeros monumentos de Izapa con la mitología del *Popol Vuh*. También hubo distinción en lo económico, político, ideológico y en la sociedad, lo cual se hizo evidente por la construcción de estructuras públicas, monumentos y guerras. En éste período empiezan a aparecer templos esculpidos en toda las tierras bajas del norte; monumentos labrados y fechados, por lo cual aparece la escritura y el inicio de la historia de los mayas. Esta complejidad social permitió que hubiera un incremento en la producción de alimento, expansión del comercio y la especialización en la fabricación de artesanías, todo esto con un incremento en el crecimiento poblacional. Al final del preclásico tardío surge el rango denominado *ahau* y los reinos a lo largo del área maya. De este rango eminente de señores o reyes provenía la persona que era el alto rey, el *ahau* de los *ahauob*. Por lo tanto, se institucionaliza de la monarquía, es decir, un solo gobernador con el monopolio de los recursos, riqueza y el poder (Ruz, 1995; Schele & Freidel, 1999).

Ya en el período Clásico (120-900 d.C), la estratificación social de los mayas consistió en una clase común y una clase élite a la cual pertenecían los sacerdotes, comerciantes, militares y nobleza. Todos los cargos eran heredados (Ruz, 1995). La sociedad maya no formó un imperio sino que formó reinos que se contrajeron y expandieron a través del tiempo. En esta era se fundó la primera dinastía de Tikal, lugar que se convirtió en el centro de la cultura maya. Al menos 22

reyes subieron al trono de Tikal, y éste fue el reino más grande de los 60 existentes en este período (Schele & Freidel, 1999).

El período Clásico Tardío (599-909 d.C) se caracterizó por el establecimiento de reinos y guerras entre ellos. Algunos de estos reinos fueron Tikal, Palenque, Caracol, Calakmul, Naranja, Yaxchilán, Piedras Negras, y Chichén Itzá; siendo Chichén Itzá el último reino incipiente en el área norte maya (Schele & Freidel, 1999). Ya para el período posclásico (1200-1697 d.C.), se abandona Chichén Itzá y se da el primer contacto con los españoles cuando Hernán Cortés llega a México en 1519, quién posteriormente derrota Tenochtitlán la capital Azteca en 1521. En 1524 Pedro de Alvarado, funda la ciudad de Guatemala. Veinte años después, en 1542 los españoles fundaron la ciudad de Mérida en Yucatán, México. Finalmente, en 1697 los españoles conquistan a los Itzáes y cae el último reino maya independiente en Guatemala (Schele & Freidel, 1999).

3.1.5. Concepción de los mayas acerca del bosque

En la antigua Mesoamérica, el modelo principal y más ampliamente conocido acerca de la estructura del mundo, es el modelo de que el mundo tiene cuatro lados, los cuales representan los cuatro puntos cardinales y el centro de la estructura es el “eje del mundo”. Este modelo puede ser documentado desde el período formativo de los mayas, cuando el cultivo del maíz se convirtió en el componente principal de subsistencia y economía en Mesoamérica (Taube, 2003). Esta misma idea ha perdurado a través del tiempo. Los mayas yucatecos y tzotziles además ven una clara diferencia entre el bosque y los espacios ocupados por el ser humano, consideran que el bosque es un lugar de peligro, fuera del alcance de los espíritus guardianes puestos en las esquinas de los espacios cultivados y habitados. Entre las funciones de los shamanes está la de esparcir a los malos espíritus en lo profundo del bosque.

El bosque también ha sido un lugar de resistencia contra la conquista y la conversión al cristianismo. Un relato maya quiché conocido como “Danza de la Conquista” recapitula los momentos vividos cuando fueron conquistados por los españoles. En este relato se hace ver entre otras cosas, que las costumbres mayas sobrevivieron a dicha conquista cuando algunos lograron escapar al bosque. Específicamente, cuando el rey Tecúm Umam muere y otro rey quiché se convierte al cristianismo, K’oxol o Tzitzimitl hijo de Tecúm Umam escapa al bosque, habitado allí desde entonces. Por esta razón, Tzitzimitl es considerado el guardián de los animales silvestres y es iniciador de los shamanes (Taube, 2003). Adicionalmente, durante el período colonial, muchos yucatecos y maya q’eqch’í escaparon de la dominación española huyendo hacia el bosque (Luján, 1998; Taube, 2003). Junto con sus beneficios materiales como alimento, medicina y leña, el bosque es una fuente continua de inspiración y reflexión. El bosque amenaza y refuerza la cohesión social, y claramente establece el límite creado por la comunidad humana (Taube, 2003).

3.1.6. Enfermedades y pestes de los mayas

Los motivos de la decadencia y abandono de las ciudades mayas han sido muy discutidos. Unos opinan que grandes pestilencias destruyeron el reino de Chichen Itzá, otros piensan que la tierra

se volvió estéril y la falta de alimento los obligó a buscar otras áreas. Las guerras constantes son también un factor importante (Martínez, 2010).

Entre los mayas las enfermedades siempre han tenido algo de demoníaco, algo de pecado y de castigo y por eso la medicina ha sido sagrada y mágica; esto contrasta con algunas otras culturas mesoamericanas que no relacionan enfermedades con culpas. Entre algunos de los dioses que participaban en la salud y la enfermedad de los mayas estaban: Itzamná dios y hombre a la vez, era el padre de la medicina; Ixchel, consorte de Itzamná, es la diosa de la hechicería, de la medicina y del tejido, es abogada de la maternidad, la esterilidad, y los partos futuros; Kukulcán, el dios omnipotente, curaba fiebres; Temazcalteci, la abuela de los baños, protegía y aconsejaba los baños de vapor (Martínez, 2010; Schele & Freidel, 1999).

En un análisis del Popol Vuh hecho por Girón (1983) se hace referencia a que se creía que las enfermedades que producían la muerte de las comunidades quichés prehispánicas estaban relacionadas con la familia Camé o Kawek, la principal familia de dicho reino, la cual se enfrenta a los ahpú, los cuales eran dioses buenos, protectores de los maya quichés (Girón, 1983; Martínez, 2010; Sarabia, 2002). Las diez enfermedades que principalmente preocupaban a los mayas quiché eran ejecutadas por los diez señores de Xib'álb'ba, pero la contraparte de tales personajes es Hunahpú, dios de la medicina, quien dispone de valiosos auxiliares que son los practicantes de la medicina maya (Girón, 1983). Tales benefactores en las comunidades descendientes de los mayas son en la actualidad: 1) parteras, 2) componehuesos, 3) zahorines, y 4) curanderos. Para Girón (1983) el triunfo de Hunahpú sobre tales seres maléficos representa el final de una era, las enfermedades que hostigaban a los antiguos mayas son controladas por la medicina, permitiendo que los nuevos hombres de maíz se multipliquen. Por otro lado, para los mayas algunas enfermedades eran enviadas de lo alto, lo cual se debía a un mal comportamiento o pecado. Ixchel, era la responsable de ejercer su ira contra el pueblo en estos aspectos (Thompson, 1958). La forma de curar las enfermedades enviadas en parte era aplacando la ira del dios ofendido por medio de ofrendas y ritos, práctica que persiste en nuestros días.

El trabajo de Roys (1931) muestra que las enfermedades de los mayas prehispánicos eran como las de nuestros días. Adicionalmente, algunas figuras en vasijas o esculturas muestran que en el clásico tardío hubo enfermedades como leishmaniasis (ulceración en la frente y destrucción del tabique nasal), mal de Pott (tuberculosis vertebral), tumores oculares (tumor en el ojo), exoftalmo, prognatismo (deformación de la mandíbula), rinofima (nariz bulbosa), leishmaniosis cutánea (úlceras cutáneas). También hubo personas jorobadas y bizcas (Martínez, 2010).

En cuanto a los problemas de anemia Márquez & Hernández (2008) estudiaron restos de esqueletos precolombinos de las ciudades costeras de Chac Mool, Xcaret y Jaina, y ciudades tierra dentro como Copán y Palenque. Los autores encontraron que las ciudades costeras tuvieron problemas de anemia mínimos, ya que se ubicaban en sitios de abundancia de proteína debido a la cultura de la pesca. Los mayores porcentajes de anemia se presentaron en ciudades ubicadas tierra dentro, es decir, Copán y Palenque. También Fray Diego de Landa menciona que las pestes y mortandad entre los habitantes de Yucatán antes de la llegada de los españoles se debía a huracanes, guerras y pestes, que por un lado producían calenturas, hinchazones y gusanos en las

últimas etapas, y por el otro, granos y pestes que les podían la carne y supuraban sus miembros con gran hedor (De Landa, 1900).

3.2. Plantas medicinales en la época maya precolombina

Para los mayas, el estudio de las plantas medicinales y sus propiedades fue una ciencia especializada y confinada a la clase sacerdotal. En esta jerarquía existía un sumo sacerdote, el cual administraba a los miembros del clero. También le tocaba enseñar la escritura jeroglífica, las genealogías, enseñaba cómo se realizaban las ceremonias para la cura de enfermedades, los cómputos calendáricos, astronomía, adivinación y el ciclo ritualístico. Servía también como consejero a los gobernantes civiles sobre las posibilidades de una empresa cualquiera. A este sumo sacerdote (*ah kin mai*), le sucedía su hijo (De Landa, 1900; Thompson, 1959).

En una jerarquía menor, los Chilam (profetas) hacían profecías luego de consultar sus almanaques adivinatorios. Los oficiantes regulares eran conocidos como *Ah kin* (el del sol), los cuales estaban encargados del ciclo completo de sacrificios comunales (Thompson, 1959). Debajo de los *ah kin* estaban los sacrificadores, y al final de esta jerarquía sacerdotal, el menor escalón lo tenían los Ahmen (el que sabe) hechiceros y curanderos (Ruz, 1995), quienes heredaron todos los conocimientos de los dioses Ixchel, Citbolontún e Itzamná (Martínez, 2010).

Habían además otras formas más simples de llevar a cabo las adivinaciones y curaciones, y esto era por medio de la jerarquía de hechiceros y curanderos locales, jerarquía que fue la única que sobrevivió, y aún se les puede encontrar en las diferentes comunidades mayas (Roys, 1931). Empleaban en su trabajo principalmente semillas de palo de pito (*Erythrina sp.*), granos de frijol (*Phaseolus spp.*), o de maíz (*Zea mays*) (Thompson, 1959).

Desde el inicio de la historia humana los curanderos y curanderas han sido personas que están familiarizadas con aquellas plantas capaces de causar cambios físicos y psicológicos notables cuando son ingeridas. Estos especialistas gradualmente adquirieron grandes poderes, una característica que al día de hoy continúa en muchas culturas (Schultes & von Reis, 2008). Los curanderos (chamanes) desempeñan un papel importante en el dominio público. Curan enfermedades, llevan a cabo rituales en los campos y en los hogares, participan en los festivales públicos. Una de sus funciones más importantes es conservar las tradiciones dentro de las comunidades, manteniendo el conocimiento de la historia oral, la cual al mismo tiempo es una interpretación continua de la vida cotidiana (Schele & Freidel, 1999).

Para un curandero, la enfermedad es concebida dentro del contexto de las tensiones y ansiedades de las relaciones interfamiliares y sociales. La cura de un individuo es más que una cura de la entidad física (como lo haría la medicina alopática), es una cura de la entidad emocional, de la entidad social y de la trama social que mantiene unida a la comunidad (Schele & Freidel, 1999). Esto mismo menciona Jager (2015), al argumentar que la medicina alopática está basada en el supuesto de que las drogas y sus tratamientos han sido objetivamente y científicamente evaluados, mientras que los sistemas de medicina tradicional están basados en un “enfoque holístico”, el cual integra una terapia medicinal con la psicológica.

En cuanto a la evidencia arqueológica, no existe de forma directa todavía (Adams, 1990). En culturas como la maya, la fuente de registros escritos es poca y la evidencia disponible para establecer la profundidad histórica del uso de las plantas medicinales es muy escasa (Leonti, Sticher, & Heinrich, 2003). La evidencia arqueológica ha dado mejor información acerca de plantas comestibles, sugiriendo que los pueblos mayas se convirtieron en sedentarios debido al cultivo de especies vegetales (Adams, 1990; Colunga-García & Zizumbo-Villarreal, 2005). En este sentido, para Leonti et al. (2003) la arqueobotánica ha ofrecido poca evidencia para la época maya precolombina y la información más abundante ha sido de artefactos de cerámica los cuales sugieren el uso de alucinógenos y estimulantes para aspectos mágico religiosos. Piezas arqueológicas como códices (Madrid, Paris, Dresden y Galindo), piedras, artefactos de cerámica con figuras del lirio acuático (*Nymphaea ampla* (Salisb.) DC.) y hongos de los géneros *Amanita*, *Psilocybe* y *Stropharia* han sido encontradas en diferentes sitios de los períodos Preclásico y Clásico maya (Dobkin de Rios et al., 1974; Guzmán, 2003).

Debido a la escasa información arqueológica, los textos escritos en idioma maya y que fueron adaptados al alfabeto castellano como los libros del Chilam Balam son de especial importancia. El nombre de Chilam Balam es el del último gran profeta maya, uno de los más famosos profetas o *chilamob* mayas (Chilam = intérprete (de los dioses); Balam= jaguar), se dijo que él predijo la llegada de los españoles (Caso, 2011). Estos documentos son el legado más importante en cuanto a plantas medicinales de la época maya prehispánica. Los textos se escribieron en los primeros años del contacto con los españoles. Los mayas de la nobleza y clase sacerdotal de Yucatán que lograron sobrevivir, aprendieron a leer y escribir por medio de los misioneros católicos, los cuales adaptaron la fonología de la lengua maya al alfabeto castellano. Con esto, en Yucatán se creó un registro de sus costumbres y creencias escribiendo estos libros que tratan acerca de textos religiosos indígenas y de origen cristiano traducidos al maya, crónicas históricas, registros históricos a partir de la conquista española, astrología, explicaciones del calendario maya, astronomía, rituales y recetas acerca del uso de plantas medicinales y textos médicos con influencia española (Caso, 2011; Vásquez & Rendón, 1963). Entre los textos que se pueden leer en estos manuscritos están los llamados proféticos. Los siete documentos proféticos más conocidos son los de Chumayel, Tizimin, Kaua, Ixil, Tekax, Nah, y Tusik (Caso, 2011). En cuanto a plantas medicinales, los libros del Chilam Balam de Chumayel, Kaua y Nah fueron traducidos al inglés por Ralph Roys en 1931. Con la traducción de estos textos, se publicó su obra clásica "*The Ethnobotany of the Maya*", la cual tiene un enfoque etnobotánico, organizado por tipo de enfermedad, y con especies de plantas mencionadas con su respectivo nombre común en idioma maya yucateco y con su nombre científico, el cual facilitó el Dr. Paul Carpenter Standley (Anderson, 2003; Roys, 1931; Thompson, 1959; Vásquez & Rendón, 1963).

Entre las plantas que pueden mencionarse porque han sido utilizadas tradicionalmente por los mayas, está la guayaba (*Psidium guajava* L.) para enfermedades del tracto digestivo (Pérez-Gutiérrez, Mitchell, & Vargas-Solis, 2008), sandía de ratón (*Cayaponia racemosa*) para las picaduras de abejas debido a su efecto en enfermedades de la piel (Lira & Caballero, 2002), ciz can (*Doyerea emetocathartica* Grosourdy ex Bellu), utilizada para las mordidas de serpiente, como antiinflamatoria, para úlceras y como analgésica en el reumatismo (Lira & Caballero, 2002),

la raíz de la chaya *Cnidocolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst, para los riñones y el dolor de espalda, y la decocción de las hojas para la ictericia (Ross-Ibarra & Molina-Cruz, 2002), la damiana o xmisib kok (*Turnera diffusa* Willd. ex Schult.) fue utilizada para enfermedades respiratorias, asma e impotencia (Szewczyk & Zidorn, 2014). El chile (*Capsicum annuum* L.) era utilizado para el dolor de oídos, esputo de sangre, tisis, obstrucción del bazo, facilitar el parto, y curar mareos (Long-Solís, 1998).

3.3. Historia general de las comunidades maya Q'eqchi' en estudio.

A finales del Clásico maya bajo la influencia de Chich'en Itzá, una nueva red de intercambio comercial se formó entre linajes provenientes de la costa del Golfo de México, grupos mayas del norte de Yucatán y de la Franja Transversal del norte de Guatemala, los cuales ya en el Postclásico maya difundieron esta red comercial por el sur de Petén, a través de los ríos Usumacinta, La Pasión y Salinas y por la cuenca del río Mopán. Ya en la época colonial, en el siglo XVI (1529), los frailes dominicos en Verapaz asentaron en reducciones a los descendientes de estos linajes, es decir, los actuales Q'eqchi'. Las reducciones formadas fueron Cobán, Carchá, Chamelco y San Cristobal Verapaz (Van Akkeren, 2012)

Actualmente millones de mayas hablan lengua que descienden de las dos que se sabe se escribían en los textos antiguos: el Yucateco, hablado por la gente que vivía en el norte y en el borde éste de la península de Yucatán, y el Cholano, hablado a lo largo de la base de las tierras bajas del sur desde Palenque, en el oeste, hasta Copán, en el este. El área entre estas dos regiones probablemente fue ocupada por ambos grupos, con los Yucatecos concentrados hacia el este y los Cholanos hacia el oeste (Schele & Freidel, 1999). La familia de lenguajes mayas incluye 32 lenguajes contemporáneos hablados colectivamente por más de 5 millones de personas en Guatemala, México, Belice, Honduras y la diáspora que ha migrado hacia Estados Unidos y Canadá (Law, 2013).

A partir de los proto-maya hablantes (2200 a.C.), los cuales se propone que habitaron en las montañas altas de los Cuchumatanes, específicamente en Soloma, Huehuetenango, los mayas que habitaron el este se dirigieron desde Soloma hacia el sureste a lo largo del Río Negro (1600 a.C.), donde se separaron en las familias lingüísticas Gran Mameana y Gran Quicheana (1400 a.C.). Al mismo tiempo la rama Yucatecana se separa del resto y se dirige hacia el noreste llegando a la península de Yucatán. En el centro de origen (Soloma), quedó lo que se denomina Mayas del Occidente. Posterior a esto, la rama Gran Tzeltalana se separó de los Mayas del Occidente (1000 a.C.) y se asentaron hacia el sur del área central, en las tierras bajas. A partir de la rama Quicheana posteriormente se forma la rama Q'eqchi' y sus hablantes se dirigieron hacia Cobán, Alta Verapaz, Guatemala (600 a.C.). Cerca del 100 a.C. los Cholanos ubicados en las tierras bajas del sur se separaron de los Tzeltalanos, y estos últimos se dirigieron al oeste hacia las tierras altas de Chiapas. Ya para el 600 d.C., los Tzeltalanos se separaron en los hablantes del Tzeltal y el Tzotzil (Campbell & Kaufman, 1985; Kaufman, 1976).

Según la teoría acerca del origen de las comunidades lingüísticas mayas (Campbell & Kaufman, 1985; Kaufman, 1976), la ascendencia del idioma Q'eqchi' en Guatemala estuvo influenciada por

el Yucateco y el Cholano. Pero a diferencia de las regiones de habla Quiché y el Kaqchiquel, las cuales dialectalmente tienden hacia el español y a mezclarse con otros idiomas mayas, la región poblada por los Q'eqchi' hablantes, ha sobrevivido con el paso del tiempo. Además ha ido creciendo desde la época de la colonia hasta nuestros días, debido a que los Q'eqchi' son un grupo étnico con un gran sentido de grupo ante los otros y ante ellos mismos (Schumann, 2008). Este crecimiento ha hecho que, entre los idiomas descendientes del maya, y los cuales se hablan actualmente en Guatemala, el Q'eqchi' es el cuarto con mayor cantidad de hablantes (852,012), después del Quiché, Mam y el Kaqchiquel. En la actualidad, el área lingüística Q'eqchi' abarca los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Izabal y El Quiché en Guatemala, y distrito Toledo al sur de Belice (ALMG, MAGA, & IGN, 2016; Colectivo por la Revitalización de la Ciencia Maya, 2015; Instituto Nacional de Estadística, 2002) **(ver mapa recuperado de <https://www.almg.org.gt/attachments/Mapa-Idiomas-Nacionales.pdf>)**.

Muchas de las formas expresivas de la cultura Q'eqchi' son producto de la época colonial, los trajes, los bailes, la música, las cofradías y su veneración a los santos. Sin embargo, la base de la identidad Q'eqchi' desde los conceptos de comunidad étnica y sus fronteras propuestos por Max Weber y Fredrik Barth (Camus, 2006), se debe fundamentalmente a su cosmovisión (su relación con la naturaleza y creencias religiosas), lo cual se considera como la raíz del pasado común de los Q'eqchi'.

En esta cosmovisión, los Q'eqchi' son comunidades ancladas a su relación con la tierra (comunidad donde viven), por lo cual la pertenencia a una localidad es importante, ya que muchos se identifican a sí mismos como pertenecientes a una aldea o localidad (Schumann, 2008; Wilson, 1993). En esta relación con la tierra, resalta el culto a Tzuultaq'a (dios cerro-valle) y la celebración del mayejak, la cual entre otras cosas, es el rito de ofrecer ofrendas y sacrificios a Tzuultaq'a para obtener una buena cosecha de maíz (Caballero, 2013; Cabarrus, 1974; Cahuec del Valle, n.d.; Estrada Ochoa, 2006; Richard, 1993; Schackt, 2002; Wilson, 1993, 1999).

Puede haber diferencias en la identidad si el individuo pertenece a un grupo católico ortodoxo, ya sea éste rural o urbano, o a uno protestante (donde el lenguaje y el vestido tienen más relevancia debido al abandono de las tradiciones) (Wilson, 1999), por lo cual el mismo autor menciona que no hay una única y coherente identidad Q'eqchi'. Por otro lado, los Q'eqchi' que habitan en áreas diferentes a su distribución original (en Alta Verapaz), es decir, los que habitan en Petén, Izabal, y distrito Toledo en Belice, aún como inmigrantes mantienen su identidad, lo cual se manifiesta en una intrincada red de relaciones sociales y sus costumbres religiosas. Se ha sugerido que posiblemente tengan una débil conciencia en cuanto a la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales de uso común comparado con otras culturas como los Itza' y ladinos, posiblemente debido al aislamiento idiomático y a que quieren utilizar prácticas de uso de los recursos naturales aprendidas en las tierras altas aplicándolas en las tierras bajas de Petén (Atran et al., 1999).

Algo de resaltar es que desde los años de 1990's ha existido una "etnogénesis", o el acto de creación cultural en respuesta al etnocidio (debido a la guerra civil que duró los 36 años previos a 1996 cuando se firmó la paz), es decir, un resurgimiento o revitalización de las tradiciones por

parte de católicos catequistas indigenistas Q'eqchi' (la élite intelectual Q'eqchi'), lo cual ha reforzado su identidad arraigada en las tradiciones, el culto a Tzuultaq'a, el cultivo de maíz y a otros como el cacao (*Theobroma cacao* L.) y achiote (*Bixa orellana* L.), que no sean dependientes de los precios internacionales del mercado como el café (*Coffea arabica* L.) y el cardamomo (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton), el uso de utensilios tradicionales y producidos por ellos mismos como los productos de barro, los tejidos y plantas medicinales, todo con el propósito de no depender de los ladinos y el mercado. Con esto, buscan elementos del pasado en el presente, por ejemplo, regresar a antiguos métodos de curación y de producción agrícola (Wilson, 1999).

Históricamente los Q'eqchi' han estado mayoritariamente concentrados en el departamento de Alta Verapaz en Guatemala, siendo este departamento el área donde nacieron sus tradiciones e identidad. Las primeras colonias (reducciones) Q'eqchi' hechas por los frailes dominicos en el siglo XVI (1529) fueron las ubicadas en Cobán, Chamelco, Carchá, Tamahú, Lanquín, Cahabón, todas en el departamento de Alta Verapaz (Cabarrus, 1974; Collins & Liukkoonen, 2002; Grandia, 2009; Instituto Indigenista Nacional, 1972), sitios donde ya habían asentamientos Q'eqchi' antes del contacto con los españoles dominicos (Van Akkeren, 2012). Ya avanzada la colonización española por los frailes dominicos a mediados del siglo XIX, la reforma liberal de 1871 favoreció la colonización de Alta Verapaz por alemanes y otros extranjeros. Trajo como consecuencia la expropiación de tierras comunales Q'eqchi' y el sometimiento de los Q'eqchi' a trabajos forzados, lo cual promovió la huida de muchas familias hacia Izabal y el Sur de Belice (distrito Toledo) donde actualmente radican, migración que se volvió a repetir durante la guerra civil entre 1963-1996 (Cabarrus, 1974; Cahuec del Valle, n.d.; Grandia, 2009; Luján, 1998).

Por otro lado, históricamente la etnia Q'eqchi' ha permanecido en relativo aislamiento hasta hace un par de siglos. En la época precolombina, los cacicazgos Q'eqchi' se mantuvieron durante un período largo independientes de los estados-imperio que dominaron el altiplano central en la época posclásica de la civilización maya. Ya en la época colonial, existió la prohibición de la entrada de españoles colonizadores a la Verapaz en el siglo XVI, donde solamente los frailes dominicos podían habitar. Esto hizo que el área fuera casi en su totalidad de dominio Q'eqchi'. Con el tiempo esta prohibición fue anulada y unos pocos colonizadores españoles llegaron a habitar en el área, pero aún así permaneció dominada por la etnia Q'eqchi' y relativamente aislada hasta mediados del siglo XIX. Debido a esto, los Q'eqchi' tuvieron poco contacto con ladinos y la lengua Q'eqchi' fue la dominante. Los pocos ladinos que habitaron el área debían hablar Q'eqchi' si deseaban involucrarse en la vida comercial de la región. Con la llegada de los Alemanes y otros extranjeros en la década de 1870's, se obstaculizó la posición de los ladinos y su idioma, y se promovió que los Alemanes hablaran el idioma Q'eqchi' (Luján, 1998; Schackt, 2002). Dado lo anterior, en la actualidad existen todavía muchas comunidades del área rural que permanecen relativamente aisladas y son monolingües, donde unos pocos de sus pobladores hablan con dificultad el idioma español. Solamente en las áreas urbanas el idioma español es el dominante (Schackt, 2002).

El café se introdujo en Guatemala en la década de 1740 y cobró auge en 1860, convirtiéndose en el principal producto de exportación, siendo la solución para sustituir al decadente cultivo de la cochinilla que fue comercializado principalmente en los años posteriores a 1821 (Wagner, 2001).

Actualmente las comunidades que son parte de este estudio están ubicadas en lo que antes fueron fincas de café que fueron propiedad de alemanes, los cuales llegaron a la Alta Verapaz atraídos por los bajos precios de la tierra y la mano de obra Q'eqchi' que vivía en dichas tierras desde generaciones anteriores. Para 1883, las comunidades de Sanimtaq'a y Santo Domingo las Cuevas pertenecían a la finca Samac, la cual fue propiedad de August y Gustav Helmrich. La comunidad de Chirrepec estuvo bajo la propiedad de Georg Boehm, la cual posteriormente pasó a ser una finca de té por iniciativa de su nuevo propietario Oscar Majus Koefler. Tras la declaratoria de guerra de Guatemala a Alemania, a fines de 1941, en Guatemala se procedió a la gradual intervención, expropiación y nacionalización de los bienes y propiedades de los alemanes en Guatemala, los cuales fueron deportados a campos de concentración en Estados Unidos o repatriados a Alemania (Wagner, 2001). En 1952 se promulgó en Guatemala la ley de reforma agraria donde varias fincas expropiadas a alemanes fueron entregadas a cooperativas. Para el año 1976 se formó la Federación de Cooperativas de las Verapaces (FEDECOVERA), la cual agrupó a todas las fincas cafetaleras expropiadas a los alemanes en la Alta Verapaz (Wagner, 2001).

3.4. Concepto de etnofarmacología

El término “etnofarmacología” empezó a utilizarse en 1967 para el estudio farmacológico de plantas alucinógenas. El uso regular de este término fue a partir de 1979 cuando el “Journal of Ethnopharmacology” comenzó a publicarse, y su ámbito se amplió a la investigación multidisciplinaria dirigida a la observación, descripción y experimentación con las drogas de uso tradicional y su actividad biológica (Heinrich, 2015; Heinrich et. al., 2009). Sin embargo, la búsqueda de plantas con propiedades químicas relevantes para la salud humana es más antigua, y data del inicio de la vida de los seres humanos, incluso antes. Esto se intensificó desde que europeos y sus descendientes fueron en busca medicamentos desconocidos (plantas tradicionalmente utilizadas como medicinas (Heinrich, 2015).

El concepto más actualizado de etnofarmacología ha sido el desarrollado por (Heinrich, 2015). Dicho concepto toma en cuenta el punto de vista de varios investigadores y enfatiza el estudio transdisciplinario de las medicinas utilizadas de manera local y tradicional, lo cual muestra que actualmente la etnofarmacología no está limitada al conocimiento tradicional en áreas rurales y poco desarrolladas, sino que también se ha enfocado al estudio del uso de las medicinas en ambientes urbanos o desarrollados. Adicionalmente, el concepto toma en cuenta que las preparaciones medicinales son parte de la vida cotidiana de los seres humanos, y tienen un efecto farmacológico y toxicológico en los mismos, por lo cual su estudio implica la integración de enfoques tanto de las ciencias sociales como de las naturales. Finalmente, el fin último de la etnofarmacología es contribuir a un mejor uso y más seguro de las preparaciones medicinales.

3.4.1. Enfoque transdisciplinario de la etnofarmacología.

La etnofarmacología es un campo de investigación que integra el estudio antropológico y farmacológico-toxicológico, es decir, es transdisciplinaria (Heinrich, 2015). En décadas pasadas la investigación etnofarmacológica debía ser multidisciplinaria, pero tenía una alta inclinación hacia las investigaciones farmacológicas y farmacognósticas, lo cual daba la idea de que las

medicinas tradicionales se hacen significativas solamente cuando son validadas por la investigación farmacológica. Ahora, los esfuerzos en la investigación etnofarmacológica están encaminados a que la biomedicina sea solamente uno de los varios lentes a través de los cuales se pueda comprender cómo las personas manejan la salud (Etkin & Elisabetsky, 2005). De allí que los conceptos *emic* y *etic* de la teoría antropológica sean utilizados actualmente por la etnofarmacología (Leonti & Weckerle, 2015), lo cual ha sido la sugerencia para validar las plantas medicinales provenientes de un contexto tradicional (Browner, Ortiz de Montellano, & Rubel, 1988; Etkin, 1988; Ortiz de Montellano, 1981; Ortiz de Montellano & Browner, 1985).

Los términos *emic* y *etic*, fueron utilizados por primera vez por el lingüista Kenneth Pike en 1954 en su análisis acerca de la conducta verbal y no verbal al omitir el *-phon-* de los términos *phonemics* y *phonetics*, quedando solamente *-emics* y *-etics-* (Headland, 1990; Pike, 1990). Al explicar los términos, Pike (1990) menciona que cuando se trata del conocimiento *emic* de la cultura local de una persona, dicha persona sabe cómo actuar sin necesariamente saber cómo analizar sus acciones; en tal sentido actúa como uno del grupo (en inglés *insider*), pero para conocer cómo actúa, debe obtener la ayuda de un sistema o disciplina externa (en inglés *outsider*). Adicionalmente, dichos términos no deben ser vistos como excluyentes entre sí, sino como estaciones en un proceso dialéctico, en el cual el estudio *etic* es el medio a través del cual el investigador se acerca a un lenguaje y es capaz de descubrir su estructura interna *emic* (Hickerson, 2009; Hymes, 1990).

Actualmente, el uso de las perspectivas *emic* y *etic* es un componente crucial de cada estudio etnofarmacológico. Para Leonti & Weckerle (2015) los estudios etnofarmacológicos son transculturales, y están dirigidos por la perspectiva *etic* (el punto de vista externo), y la investigación de campo, la cual se establece al inicio de cada análisis transcultural, está interesada en la perspectiva *emic* (el punto de vista interno) de las comunidades. Por otro lado, la forma en que se evalúa la eficacia de las medicinas tradicionales debe tomar en cuenta la eficacia desde el punto de vista de la cultura donde fueron obtenidas, con esto también se puede evaluar si se producen los resultados culturalmente requeridos (Etkin, 1988; Waldstein & Adams, 2006). Esto significa que las medicinas tradicionales deben ser evaluadas de acuerdo con los estándares de los sistemas médicos tradicionales, haciendo la distinción entre su interpretación *emic* y *etic*, es decir la interpretación por parte de las comunidades (interna) y la interpretación por parte de la biomedicina (externa) (Etkin, 1988; Ortiz de Montellano, 1981).

El aspecto transdisciplinario de la etnofarmacología también incluye su enfoque transcultural. Esto se debe a que realiza comparaciones entre culturas con el propósito de encontrar patrones generales y universales de la cultura humana en el espacio y en el tiempo, así como también las similitudes y diferencias entre culturas (Leonti & Weckerle, 2015). Para Ember, Ember, & Peregrine (2015) el supuesto básico de la investigación transcultural es que *“la comparación es posible”*, dado que patrones repetidos pueden ser identificados. En la etnofarmacología es importante no solo documentar los términos indígenas para las enfermedades y cómo las personas describen los signos (o síntomas) de las mismas, sino que también interpretar este conocimiento desde el punto de vista de la biomedicina. Esto es algo difícil de realizar, dado que se debe interpretar el conocimiento a través de líneas culturales (Heinrich et al., 2009). Por lo

tanto, la investigación etnofarmacológica es transcultural y se vale de la perspectiva *emic* y *etic* para contextualizar los datos y resultados locales dentro de una perspectiva global (Leonti & Weckerle, 2015).

3.4.2. Importancia de los estudios etnofarmacológicos entre no especialistas en plantas medicinales

Para Waldstein & Adams (2006) la antropología médica estudia las causas y las consecuencias de la enfermedad en diferentes grupos de seres humanos, mientras que el campo de la etnomedicina es el estudio de cómo la enfermedad es tratada. Los mismos autores también describen el desarrollo histórico de estas disciplinas haciendo ver que la antropología médica pasó de ser considerada como la descripción de una especie de “medicina primitiva”, al estudio de un tipo de medicina que se encontraba en el campo de lo mágico e irracional. Posteriormente lo mágico fue considerado racional ya que se consideró que los modelos de diagnóstico y tratamiento provenían de las causas de la enfermedad, lo cual llevó al énfasis en lo psicológico y no en lo fisiológico. Waldstein & Adams (2006) también mencionan que en los sistemas médicos existe la distinción entre los aspectos *personalísticos* (sobrenatural) y *naturalísticos* (empírico), siendo las enfermedades personalísticas el ámbito del curandero, shaman o médium y las naturalísticas, es decir, aquellas que dan origen a la mala salud como producto de efectos naturales, las tratadas ya sea por curanderos o por los mismos pacientes. En este sentido, la estructura interna de los sistemas de salud es la misma transculturalmente, teniendo un sector popular o no tradicional (ej. los mismos pacientes o la población en general), el sector tradicional (ej. especialistas en el uso de plantas medicinales como shamanes y curanderos), y el sector profesional (ej. la escuela médica de la biomedicina) (Kleinman, 1980).

Para documentar el conocimiento tradicional de las plantas medicinales en sociedades no industrializadas, la investigación etnofarmacológica puede estar dirigida ya sea a un grupo de especialistas en el uso de las plantas medicinales o a un porcentaje de todos los habitantes (a los no especialistas) (Heinrich et al., 2009). El sector tradicional puede tratar enfermedades tanto personalísticas como naturalísticas, pero se especializa en las primeras (Schultes & von Reis, 2008). Los no especialistas están familiarizados con las plantas medicinales para enfermedades naturalísticas comunes como dolor de cabeza, diarrea, dolor de estómago, fiebres y enfermedades de afinidad cultural como el *susto*; conocimiento acumulado por generaciones. Lo importante del sector popular (no especialistas), es que en éste empieza el proceso de curación de las afecciones *naturalísticas* menores (Logan, 1983). A pesar de su importancia, los conocimientos y prácticas del sector popular han sido largamente ignorados (Waldstein & Adams, 2006).

3.5. Estudios etnofarmacológicos previos en el área Q´eqchi´.

Dentro del área de distribución Q´eqchi´ (Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quiché, Petén, Izabal y sur de Belice), existen dos áreas donde se han concentrado los estudios etnofarmacológicos. La primera se encuentra en el bosque tropical húmedo de tierras bajas en el sur de Belice (distrito Toledo) y en las tierras bajas de Petén. En Belice se han hecho estudios acerca del grado de

consenso de los curanderos Q'eqchi' en el uso de las plantas medicinales y de las enfermedades tratadas (Bourbonnais-Spear et al., 2005; Treyvaud-Amiguet et al., 2005). A partir de estos análisis cuantitativos, se han generado otros como el análisis de regresión para analizar la relación entre la etnofarmacopoeia Q'eqchi' de Belice con la lista de plantas vasculares reportadas para Belice (Treyvaud-Amiguet et al., 2006), los análisis para evaluar la actividad ansiolítica y antiepiléptica de las plantas medicinales de los Q'eqchi'es de Belice (Awad et al., 2009), evaluación de la actividad ansiolítica de plantas para tratar el susto (Bourbonnais-Spear et al., 2007; Mullally et al., 2016). Otros trabajos hechos con plantas medicinales del sur de Belice son los de Bourbonnais-Spear et al. (2006); Kim Ta et al. (2016); y Otarola-Rojas et al. (2010).

Ahora bien, el estudio hecho en Petén por Hitziger et al. (2016) es innovador dado que buscó obtener y comparar las etnofarmacopoeias representativas de los Q'eqchi' y Kakchiqueles trabajando de manera cooperativa transdisciplinaria, es decir, el diseño y la ejecución de la investigación se hizo con la participación de los especialistas (curanderos y comadronas) y con la participación y autorización del consejo de ancianos de las dos etnias y también con la participación de especialistas de la universidad UTH Zurich y Universidad del Valle de Guatemala. La segunda área se encuentra en el bosque tropical húmedo de tierras bajas de Livingstone, Puerto Barrios, Izabal, al noreste de Guatemala, donde el enfoque ha sido el estudio etnofarmacológico de las plantas medicinales utilizadas para la salud femenina Q'eqchi' (Michel et al., 2010, 2007; Michel, Mahady, Véliz, Soejarto, & Cáceres, 2006).

Respecto de lo anterior, Michel et al. (2016) opinaron que hay numerosos estudios etnográficos y etnobotánicos en el área Q'eqchi' de tierras altas (Alta Verapaz, Guatemala) por lo cual los estudios en las tierras bajas como Izabal y Belice son más necesarios. Por el contrario Hitziger et al. (2016) opinaron que existen pocas publicaciones de estudios etnofarmacológicos de campo tanto en el área lingüística Q'eqchi' como en la Kakchiquel. A pesar de que existen varias opiniones al respecto, los únicos estudios etnofarmacológicos de campo que se han realizado son los hechos en las tierras bajas de Petén, en el distrito Toledo al sur de Belice y las tierras bajas de Livingstone, Puerto Barrios, Izabal, Guatemala. En el área Q'eqchi' de tierras altas el único documento publicado y que solamente tiene una lista de plantas medicinales y sus usos es el de (Dieseldorff, 1977). En este sentido, en el área Q'eqchi' de tierras altas no existen estudios etnofarmacológicos de campo los cuales den información acerca del consenso en el uso de las plantas medicinales y las enfermedades que tratan, ni estudios etnofarmacológicos que se deriven de estos.

3.6. Taxonomía y composición química de *Ageratina ligustrina* (DC.) R.M. King & H. Rob.

El género *Ageratina* es el más grande y diverso en la subtribu Oxylobinae de la tribu Eupatorieae, dentro de la familia Asteraceae (Compositae). Se caracteriza abarcar hierbas o arbustos perennes, con hojas opuestas, márgenes serrados o crenados, venación trinervada o pinnada con puntuaciones glandulares (King & Robinson, 1987). Entre los subgéneros de *Ageratina* se encuentran *Ageratina*, *Klatiella* y *Neogreenella*. *Neogreenella* es el subgénero donde se encuentra *Ageratina ligustrina*.

El subgénero *Neogreenella* consiste principalmente de arbustos en cuyas glándulas de las hojas se encuentran los compuestos amargos denominados lactonas sesquiterpénicas; el subgénero *Ageratina* carece de estas glándulas (Bohlmann, Banerjee, et al., 1985; King & Robinson, 1987; Tamayo-Castillo et al., 1988). *Neogreenella* se distribuye casi completamente en México y en el suroccidente de Estados Unidos con unas pocas especies que se extienden hasta Costa Rica y las Antillas Mayores. Las especies de Sur América han sido trasladadas al subgénero Andinia y Apoda.

Ageratina ligustrina es una especie que está reportada en la Flora de Guatemala. Se conoce por sus nombres en Q'eqchi', siendo éstos Baq'che', Q'eqci kay; ambos nombres se utilizan por los maya Q'eqchi' de Alta Verapaz, Guatemala (**Figura 1**). Es un arbusto o pequeño árbol desde 1.5 m hasta 6 m de alto con aroma agradable cuando está en floración. Crece naturalmente en bosques montanos, ya sean estos, bosques mixtos, bosques de pino-encino, o bosques de ciprés (*Cupressus lussitanica*), a elevaciones entre 1000-3300 msnm. Su distribución es desde el sur de México hasta Costa Rica (Nash & Williams, 1976). También es una especie que ha sido cultivada desde 1800 debido a su apariencia y a la fragancia de sus flores (Hind, 2006). Dentro de sus usos medicinales se encuentran tratar el dolor de estómago, dispepsia, gastritis y diarrea (Dieseldorff, 1977; Nash & Williams, 1976).

Los autores de Asteraceae de la Flora de Guatemala consideraban al género *Ageratina* como sinónimo de *Eupatorium* (Nash & Williams, 1976). Actualmente *Ageratina* está conformado por algunas especies que antes pertenecieron a *Eupatorium*. El género *Eupatorium* llegó a tener más de 500 especies, siendo difícil de manejar, razón por la que fue separado en géneros más naturales, entre ellos *Ageratina* (Clewel & Wooten, 1971). Taxonómicamente ha existido discusión acerca del nombre de *Eupatorium semialatum* y el de *Ageratina ligustrina*. Actualmente el nombre aceptado es *Ageratina ligustrina* (<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-24178>), mientras que sus nombres anteriores fueron *Eupatorium semialatum* Benth y *Eupatorium ligustrinum* DC., *Eupatorium biceps* Klotzsch ex Vatke, *Eupatorium weinmannianum* Regel & Korn, *Eupatorium ligustaeifolium* DC. Un argumento para esta discusión fue que los especímenes de *Ageratina ligustrina* del sur de México eran diferentes a los especímenes de *Eupatorium semialatum* en Guatemala (Hind, 2006; Nash & Williams, 1976). En tal sentido y viendo esta dificultad Lang et al. (2000, 2001), hicieron tamizajes fitoquímicos en los que concluyeron que los derivados de las lactonas sesquiterpénicas del tipo eudesmanólidos 8β-hidroxiarenosina y 8β-hidroxiabalanina que habían sido encontradas en Guatemala, no estaban reportadas para *A. ligustrina* del sur de México, mas bien, para esta especie habían sido reportadas lactonas sesquiterpénicas del tipo guaianólidas y germacranólidas (Tamayo-Castillo et al., 1988).



007255



Proyecto Plantas Medicinales
Herbario BIGU - FEDECOVERA

BASE HBG

Alta Verapaz: Alden Sanintacá. Elevación: 1218. Lat: 15.3212778 N; Long: -90.4634444 W.

Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.
Compositae

Árbol 3 a 4 m., hojas de sabor amargo. Baq'che', Kaq'xik'ai, Xiká'ilche', Kache.

Col: J. M. Vargas, Roberto Canil, Ernesto Col Fecha: 23/05/2013
Det: J. M. Vargas

JV1331

Figura 1. Imagen de *Ageratina ligustrina* colectada en Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

La química de *Ageratina* es diversa, mostrando numerosos benzofuranos, cromenos, flavonoides, poliacetilenos, derivados de timol, lactonas sesquiterpénicas y alcaloides. Los benzofuranos son aceites esenciales fenólicos del grupo de las cumarinas, los cuales tienen efectos venenosos (King & Robinson, 1987). Los cromenos están reportados para las subtribus Eupatoriinae, Ageratinae y Gyptidinae; tales compuestos pueden inhibir la maduración de los insectos. Entre los poliacetilenos, el pentaineno es común en *Ageratina altissima* y *A. exertovenosa*. Los derivados de timol son monoterpenos presentes en Eupatorium y en un grupo de especies de *Ageratina* en México (King & Robinson, 1987). Sesquiterpenos derivados de cadineno y el germacreno también han sido encontrados en *Ageratina* (King & Robinson, 1987). Las lactonas sesquiterpénicas son compuestos amargos comúnmente encontrados en Eupatorieae y por lo tanto en *Ageratina*; están asociadas a glándulas cortamente estipitadas presentes en las hojas. Las del tipo eudesmanólidas, guaianólidas y germacranólidas han sido reportadas para el subgénero Neogreenella, pero no para los subgéneros *Ageratina* y *Klatiella* (Bohlmann, Banerjee, et al., 1985; Tamayo-Castillo et al., 1989). En las tribus Senecioneae y Eupatorieae se presentan alcaloides de pirrolizidina, los cuales pueden tener efectos cancerogénicos, mutagénicos, teratogénicos y fetotóxicos para mamíferos (Heinrich, Robles, et al., 1998; Ober & Kaltenecker, 2009; Wiedenfeld, 2013).

La química específica de *Ageratina ligustrina* ha sido un proceso en el tiempo. En Veracruz, México, fue encontrada una lactona sesquiterpénica del tipo guaianólida denominada Ligustrina (Romo, Ríos, & Quijano, 1968). Posteriormente, fueron encontrados dos ramnosidos de flavonas llamados Eupalitina (3,5,4'-trihidroxi-6,7-dimetoxi-flavona) y Eupatolitina (3,5,3',4'-tetrahidroxi-6,7 dimetoxi-flavona) (Quijano, Malanco, & Ríos, 1970); el derivado del Geraniol (19-Acetoxi-18-hidroxigeraniol), la guaianólida (8 β -Hidroxicauniólida), y moléculas como cariofileno, espatulenol, lupeol, benzoato de benzilo, cirsimaritina, ácido sarracínico, pinosinol, liliólido, 15-cinnamiloilopropionato (Lang et al., 2000; Tamayo-Castillo et al., 1988). En estudios más recientes se han encontrado lactonas sesquiterpénicas del tipo eudesmanólidas como 8 β -hidroxi balchanina, 8 β -hidroxi magnoliólida, ácido tíglico 4-hidroxi-5-(5-hidroxi tigloiloxi), ácido tíglico 5-hidroxi-4-(5-hidroxi tigloiloxi) (Lang et al., 2001), del tipo guaianólidas como la denominada semialatólida siendo esta 3 β -hidroxi-8 β -[4hidroxi-5-(5-hidroxi tigloiloxi) tigloiloxi] 4- α metoxi-10(14), 11(13)-guaiadien-12,6-ólida (Lang et al., 2002). Han sido encontrados alcaloides "no tóxicos" de tipo pirrolizidina tales como tusilagina, isotusilagina, neo-tusilagina, neo-isotusilagina, metil ester del ácido 2-pirrolidínico (Lang, Passreiter, Medinilla, Castillo, & Witte, 2001b).

3.7. Sitio de estudio

Para Balick & Cox (1996) y A. Andrade-Cetto (comunicación personal, septiembre de 2012), si el objetivo de los estudios etnofarmacológicos es encontrar plantas no estudiadas con moléculas biológicamente activas, es preferible que estos se realicen en comunidades con las siguientes características: A. Un mecanismo cultural para la transmisión fiel del conocimiento etnofarmacológico de generación a generación; B. Estar ubicadas en un ambiente florísticamente diverso; y C. Permanencia en el área durante varias generaciones. Adicionalmente Balick & Cox (1996) mencionan que los datos etnofarmacológicos que derivan de comunidades con estas características pueden en cierto sentido, ser análogos a datos provenientes de bioensayos,

particularmente si las personas han estado tratándose con las mismas plantas durante varias generaciones. En cuanto al concepto de comunidad indígena, Montenegro & Stephens (2006) mencionan que es aquella que está integrada por los habitantes originales del área, los descendientes de los habitantes originales que han colonizado, y aquellos que viven en la comunidad y que han sido aceptados por ellos.

Tomando en cuenta lo anterior, fueron elegidas las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, en, Alta Verapaz, Guatemala (**Figura 2**). Estas comunidades son parte de la historia de la etnia Q'eqchi' en Guatemala, la cual viene desde antes de la época de la colonización española. Las comunidades se encuentran en un bosque nublado de montaña, un área clasificada como bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical (bmh-MBT) en el sistema de Holdridge (Pérez, Rosito, Maas, & Gándara, 2018). Se encuentran en una elevación promedio de 1323 mnsnm, con una temperatura media de 20 °C, una precipitación pluvial mayor a los 2000 mm, humedad relativa alrededor del 80% y entre 150 y 200 días de lluvia al año (INSIVUMEH, 2019) (ver mapas recuperados de <http://www.insivumeh.gob.gt/987-2/>). Adicionalmente, el motivo su elección se debe a lo siguiente: 1) El relativo aislamiento de las comunidades Q'eqchi' de Alta Verapaz, Guatemala, manifestado en que en el área rural muchas de sus comunidades son aún principalmente monolingües; 2) Alta Verapaz es el área de origen de la cultura e identidad Q'eqchi'; 3) no existen estudios etnofarmacológicos de campo que involucren el consenso del uso de las plantas medicinales en el área original de distribución Q'eqchi', 4) los estudios etnofarmacológicos están concentrados en el bosque tropical húmedo de tierras bajas de Petén, el sur de Belice y Livingstone, Izabal.

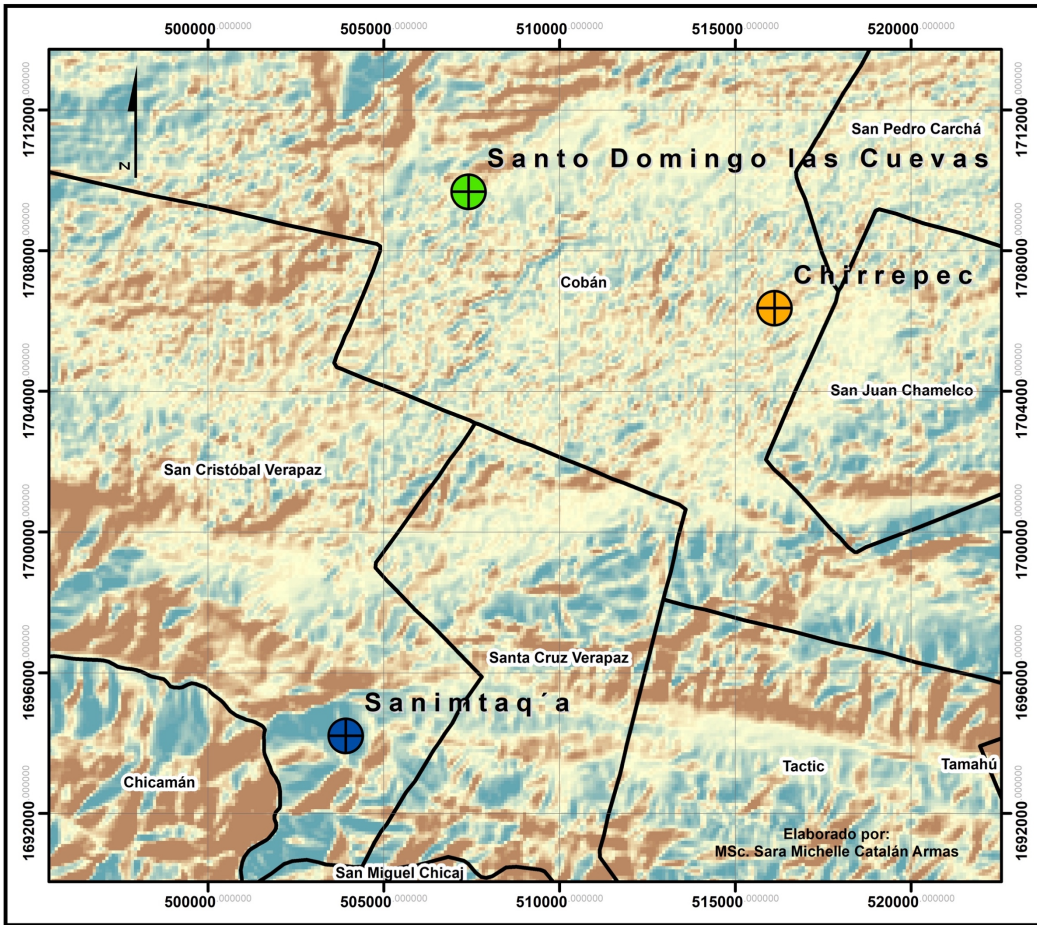
3.7.1. Comunidad de Sanimtaq'a.

Es una comunidad de 54 familias en cooperativa, la cual perteneció a la finca Samac (finca matriz) y se encuentra a 10 km al occidente de Cobán, la cabecera departamental de Alta Verapaz (**Figura 2**). En promedio viven 4 personas por familia. Se encuentra ubicada en 15°19'16" latitud norte, y 90°27'48" longitud oeste. El acceso es por bus hasta 4 km antes de llegar a la comunidad; el último tramo es por sendero. El nombre Sanimtaq'a proviene del Q'eqchi' y significa *en lo profundo* ya que la comunidad se encuentra al fondo de una cuenca. La pendiente del terreno es muy pronunciada y el relieve es escarpado con características karsticas. El tipo de bosque que se presenta es un bosque muy húmedo montano bajo tropical. Antes de la llegada de los alemanes en 1870, esta comunidad fue poblada por Q'eqchi'es que migraron de la ciudad de Carchá, a unos 18 km de distancia. Las casas son de madera con techo de lámina, sin piso. Cuentan con letrina y agua potable, pero carecen de drenajes y energía eléctrica.

**MAPA DE UBICACIÓN DE LAS COMUNIDADES Q'EQCHI' DE SANIMTAQ'A,
SANTO DOMINGO LAS CUEVAS Y CHIRREPEC**




ESCALA: 1:152,000


WGS84



Leyenda

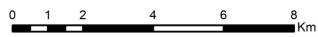
Comunidades Q'eqchi'

-  Chirrepec
-  Sanimtaq'a
-  Santo Domingo las Cuevas

 Municipios

Alturas (msnm)

-  Alto : 254
-  Bajo : 0



Proyecto:
Etnofarmacología de las principales
plantas medicinales
utilizadas por los Q'eqchi'
es, en tres comunidades de
Alta Verapaz, Guatemala.



Ubicación nacional

Figura 2. Mapa de ubicación de las Comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, en Alta Verapaz, Guatemala.

Muchas familias de esta comunidad se refugiaron en la finca Samac (finca matriz) durante el conflicto armado interno en la década de 1980. Otras familias huyeron hacia las montañas, de las cuales algunas murieron y otras lograron sobrevivir a la guerra. Posterior a la firma de la paz en 1997, la comunidad se dedicó al cultivo de café y cardamomo. Las mujeres de la comunidad trabajan el tejido para vender artesanías. La siembra del frijol y el maíz es de autoconsumo. Actualmente están buscando otras alternativas agrícolas como las hortalizas, ya que los cultivos tradicionales han padecido de muchas plagas y enfermedades como la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) y el trips en el cardamomo.

3.7.2. Comunidad de Santo Domingo las Cuevas

Es una comunidad que tiene 24 años de haber sido formada. Está integrada por 30 familias de las cuales 13 viven en cooperativa (solo estas fueron entrevistadas). En promedio hay 4.5 personas por familia. Todas las familias provienen de la comunidad de Samac, finca de café ubicada a 2 km de distancia. Samac es una comunidad Q'eqchi' habitada antes de la llegada de los alemanes en 1870. La mayoría de las casas son de madera con techo de lámina, sin piso. Cuentan con agua potable, letrina y energía eléctrica, pero no tienen drenajes. El acceso a la comunidad es por camino de terracería en buen estado, donde constantemente pasa el transporte colectivo y vehículos. La comunidad se encuentra a 8 km (20 minutos) del centro urbano de Cobán, cabecera departamental de Alta Verapaz. Su ubicación está en los 15°27'40" latitud norte y 90°25'51" longitud oeste (**Figura 2**). La pendiente del terreno es pronunciada entre 20-50%. El relieve es escarpado con características karsticas. El tipo de bosque que se presenta es un bosque muy húmedo montano bajo tropical. La principal fuente de ingresos para la comunidad es el cultivo de pino (*Pinus pseudostrubus*) y la venta de mano de obra en Cobán. La siembra del frijol y el maíz es de autoconsumo.

3.7.3. Comunidad de Chirrepec.

Es una comunidad que está integrada por 250 familias en cooperativa (**Figura 2**). Se encuentra a 8 km de Cobán, en el municipio de San Juan Chamelco. Su ubicación está en los 15°25'52" latitud norte y 90°20'59" longitud oeste. La pendiente del terreno es entre 10-20%. El relieve es escarpado con características kársticas. El acceso a la comunidad es por camino pavimentado, por lo cual cualquier tipo de vehículo tiene acceso a la comunidad. El tipo de bosque que se presenta es un bosque muy húmedo montano bajo tropical. En promedio viven 6 personas por familia. La mayor parte de las casas son de madera con techo de lámina y sin piso. En toda la comunidad se cuenta con servicios de agua potable y electricidad, pero no hay drenajes. La mayoría de las familias han vivido en la comunidad desde antes de sus abuelos, los cuales ya se encontraban en el sitio desde antes de la llegada de los alemanes en 1,870. La principal fuente de ingresos para la comunidad es el cultivo del té negro (*Camelia sinensis* L.), la venta de mano de obra en la cooperativa que opera en la misma comunidad y la venta de mano de obra en Cobán. La siembra del frijol y el maíz es de autoconsumo.

4. MATERIALES Y METODOS

La presente tesis se dividió en dos secciones: El primero, un estudio etnofarmacológico de campo, y el segundo, un estudio comparativo del dolor abdominal aliviado por *Ageratina ligustrina* en las culturas maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi'.

4.1. Estudio etnofarmacológico de campo.

Este estudio tomó como base la línea de trabajo de Andrade-Cetto et al. (2006); Andrade-Cetto & Heinrich (2011); Andrade-Cetto (2009); y Heinrich et al. (2009) para realizar estudios etnofarmacológicos de campo que sean cuantitativos.

4.1.1. Etapa prelaboratorio o etapa de campo.

4.1.1.1. El sector la población general (no especialistas) en los sistemas de salud.

Dado que para la medicina tradicional, la cura para afecciones naturalísticas menores se debe al conocimiento desarrollado por parte de los habitantes no especialistas; sus conocimientos y prácticas deben ser estudiados (K. Logan, 1983; Waldstein & Adams, 2006). Por lo tanto, el presente estudio buscó obtener el conocimiento de personas no especialistas en el uso plantas medicinales.

4.1.1.2. Permisos para realizar la investigación

Toda investigación etnofarmacológica debe obtener los permisos necesarios para poder realizarse (Heinrich et al., 2009). Las comunidades de Sanimtaq'a, Santo Domingo Las Cuevas y Chirrepec, están organizadas jurídicamente como cooperativas. Se solicitó permiso a la Federación de Cooperativas de las Verapaces (FEDECOVERA), organización coordinadora de estas cooperativas en Alta Verapaz. Posteriormente se solicitó permiso a los cooperativistas de cada comunidad, por lo que se realizó una asamblea en cada cooperativa, explicando el propósito, el beneficio de tener un documento que compile el conocimiento tradicional y la metodología del estudio. La colecta de especímenes de herbario se realizó con el permiso del Herbario BIGU de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que el autor es parte de este.

4.1.1.3. Muestreo de la población

Al inicio del estudio se intentó hacer un muestreo probabilístico en las comunidades, pero en la práctica fue difícil que las familias aleatoriamente escogidas estuvieran dispuestas a colaborar, principalmente en la comunidad Chirrepec. Era necesario incluir una etapa de observación participativa de al menos 6 meses para establecer una relación de mayor confianza con esta comunidad que es de mayor tamaño poblacional que las otras. Aún con previo aviso por parte de la junta directiva de la comunidad y la compañía de traductores conocidos por todos, no se logró establecer la confianza deseada en Chirrepec.

Entonces, el muestreo fue no probabilístico a criterio del investigador, donde el único criterio fue entrevistar las familias que quisieran participar. Adicionalmente, las tres comunidades eran integradas por pocas familias y el método para el estudio de dominios culturales es no probabilístico, lo cual llevo a que la mejor decisión era por el muestreo a juicio del investigador. En la comunidad de Sanimtaq'a, la cual está integrada por 40 familias, fueron entrevistadas 37 (21% del total entrevistado); en la comunidad de Santo Domingo las Cuevas, la cual está integrada por 12 familias en cooperativa, fueron entrevistadas todas (7 % del total entrevistado); y en la comunidad de Chirrepec, la cual está integrada por 250 familias fueron entrevistadas 120 (72% del total entrevistado). En total fueron entrevistadas 169 familias. Para Bernard (2011) 200 entrevistas son adecuadas cuando se trabaja solo y en sitios con acceso difícil.

4.1.1.4. Entrevistas

La evaluación etnofarmacológica puede ser dirigida ya sea a un grupo de especialistas o a un porcentaje representativo de la población, es decir, se puede evaluar el conocimiento especializado acerca de las plantas medicinales o el conocimiento popular de las mismas. Para el primer caso regularmente se utilizan entrevistas semiestructuradas y el método "free listing", y para el segundo, cuestionarios validados y el método free listing (Heinrich et al., 2009; Schultes & von Reis, 2008). En nuestro caso se buscó obtener el conocimiento de los comunitarios no especialistas de las plantas medicinales.

Por cada vivienda se solicitó la colaboración de un informante con una edad por encima de los 18 años, no importando el sexo, aunque existió preferencia hacia los hombres como una muestra de respeto, ya que culturalmente los esposos están de primero en la jerarquía del hogar. Si los esposos no eran encontrados, aún en sus parcelas de trabajo, entonces se procedía a entrevistar a las esposas, y si ambos no se encontraban, se entrevistaba a algún hijo o hija que quisiera colaborar. Las entrevistas se aplicaron desde junio de 2013 hasta diciembre de 2014. Cada comunidad fue visitada entre 5-7 días cada mes. Todas las entrevistas fueron hechas en Q'eqch'í y cada entrevista duró entre 0.5 horas y 1.5 horas (a veces más), dependiendo del conocimiento y el grado de colaboración de los informantes. Debido a las dificultades de hablar y entender el idioma Q'eqch'í, se contó con un traductor financiado por la Federación de Cooperativas de las Verapaces (FEDECOVERA), el cual estuvo presente durante toda la etapa de campo. Adicionalmente, se contó con un traductor financiado por cada comunidad/cooperativa, el cual era el delegado por la junta directiva de cada cooperativa (**cuadro 1**).

Cada entrevista estuvo integrada en dos partes. La primera era una entrevista semi-estructurada con el formato de evaluación cara a cara, con el cual se buscó obtener las características interiores o atributos individuales de cada informante con el objetivo de obtener información socioeconómica de las comunidades. Adicionalmente, con este tipo de entrevista se buscó obtener el punto de vista emic de las enfermedades. La segunda parte fue una pregunta acerca de las plantas medicinales utilizadas, esta se realizó siguiendo el método "free listing", con el cual se buscó obtener una explicación del uso de las plantas medicinales como dominio cultural en las comunidades (Bernard, 2011). Por cada planta medicinal se pidió información acerca de las enfermedades que curaban; con esto se obtuvo la lista de enfermedades que los colaboradores

mencionaron y se les pidió que trataran de explicar a qué se referían con las mismas (**ver Anexo 9.2**).

4.1.1.4.1. Entrevista semiestructurada cara a cara.

Se utilizó el formato de evaluación cara a cara ya que la mayoría de las veces se tuvo solo una oportunidad de entrevistar al informante y es el más conveniente cuando se entrevista personas iletradas o que en algún momento no responden satisfactoriamente a ciertas preguntas, como se dio el caso de que la traducción español-q'eqchi' o q'eqchi'-español no se hizo de manera satisfactoria, entonces se puede proceder a profundizar en la obtención de la información (Bernard, 2011).

4.1.1.4.2. “Free listing” como método para el análisis de dominios culturales.

El análisis de dominios culturales o etnociencia busca comprender los sistemas culturales de clasificación, es decir, cómo las personas piensan acerca de una lista de elementos u objetos que de alguna manera van juntos. Por lo tanto, con este método se buscó comprender cómo los elementos que comprenden el dominio “plantas medicinales” están relacionados el uno con el otro en la mente de las personas, y así saber cuáles son las más importantes (Bernard, 2011). En otras palabras, este método permitió obtener una lista de las plantas medicinales más importantes del conocimiento de los pobladores y cómo están agrupadas en sus mentes.

En el método “free listing” se hace una serie de preguntas de manera ordenada. En este de caso, la primer pregunta fue ¿Qué plantas medicinales ha utilizado, mencione todas las que usted logre recordar?, si la respuesta era positiva, la segunda pregunta fue ¿así como la planta anterior (la primera de la lista), logra usted recordar alguna otra planta?, si después de esta pregunta el informante no recordaba más, entonces la siguiente pregunta era ¿así como la planta dos (la segunda en la lista), logra recordar otra planta?. Y así hasta que el informante no mencionara ninguna planta nueva (Bernard, 2011). Para cada planta mencionada se incluyó la siguiente información: nombre común (Q'eqchi'), hábito de la planta, parte utilizada, uso o enfermedad en la cual se utiliza, explicación de la enfermedad, dosis, forma de preparación y forma de aplicación. Adicional a la explicación que el colaborador daba acerca de una enfermedad, él mismo o los traductores Q'eqchi' mencionaban el nombre de la enfermedad en español.

4.1.1.5. Colecta de los especímenes de herbario

La colecta de los especímenes se hizo con los métodos estándar para la colecta y curación de especímenes de herbario (Bridson & Forman, 1998; Heinrich et al., 2009; Lot & Chiang, 1986). Para dicha actividad, en cada entrevista se solicitó la ayuda de los informantes para colectar las plantas medicinales que ellos y otros informantes mencionaron. Ante esta petición, no todos los informantes quisieron colaborar, por lo cual, cuando se daba la oportunidad, se procedía a la colecta en los huertos las casas, en caminatas a lo largo de los caminos y senderos de las comunidades, y en el bosque.

4.1.2. Etapa de análisis

En esta etapa se hizo en dos partes: 1. La identificación taxonómica de las especies colectadas, y 2. Análisis de la información de campo.

4.1.2.1. Identificación taxonómica de las especies colectadas

La identificación de las plantas medicinales es un punto importante en la investigación etnofarmacológica la cual se basa en especímenes voucher adecuadamente colectados, preparados, identificados y depositados en un herbario internacional (Heinrich et al., 2009; Heinrich & Verpoorte, 2014; Holmstedt & Bruhn, 2008). En la etnofarmacología y otras disciplinas este es el material de prueba o comprobación, por lo cual, es el primer paso y el más crucial para el desarrollo de la investigación. Esto implica que la identidad del material botánico debe ser certera y documentada, lo cual requiere que los especímenes sean identificados por expertos y documentados utilizando una nomenclatura botánica validada (Heinrich et al., 2009; Heinrich & Verpoorte, 2014; Jager, 2015).

Dados los requisitos anteriores, todos los especímenes voucher colectados fueron curados, ingresados e identificados en el herbario BIGU de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y en el herbario AGUAT de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para el proceso de identificación se utilizó la siguiente literatura como base (Ames & Correll, 1952, 1953; APG, 2016; Cronquist, 1981, 1988; Davidse, Sousa, & Chater, 1994; Davidse, Sousa et al., 2009; Gentry & Standley, 1974; Heywood et al., 2007; Hutchinson, 1979; Judd et al., 2016; McVaugh, 1963; Mickel & Beitel, 1988; Moran & Riba, 1995; Nash & Dieterle, 1976; Nash & Williams, 1976; Nash et al., 1976; Smith et al., 2004; Soltis et al., 2018; Standley & Steyermark, 1946b, 1946a, 1949, 1952, 1958, 1961, 1962, 1963, 1967, 1970; Standley, Steyermark, & Gibson, 1969; Standley, Steyermark, & Lundell, 1966; Standley, Williams, & Gibson, 1974; Standley & Williams, 1973, 1975; Stolze, 1976; Stolze, Mickel, & Smith, 1981; Swallen & McClure, 1955; Ulloa & Barrie, 2012). Para buscar los nombres actualizados de familias y especies con su respectiva autoridad como lo proponen (Heinrich & Verpoorte, 2014; Jager, 2015), se utilizó el sitio de internet www.tropicos.org. La lista con los nombres científicos (género, especie y autoridad), nombre de la familia, y número de voucher se encuentra en el **anexo 9.1**.

4.1.2.2. Análisis de la información de campo

La información fue analizada en dos formas. La primera fue con un método no cuantitativo basado en la interpretación de las entrevistas (el concepto *emic* de las enfermedades). La segunda utilizó los siguientes métodos cuantitativos: a) factor de consenso del informante (F_{CI}), b) nivel de fidelidad de Friedman (F_i), y c) las menciones de uso (M_u) (Andrade-Cetto & Heinrich, 2011).

Como resultado de las entrevistas se presentan datos descriptivos en tablas; la información fue analizada de forma no cuantitativa de acuerdo con la interpretación de las entrevistas con el

objetivo de identificar las plantas altamente utilizadas para cierta categoría de afecciones o enfermedades. Las herramientas cuantitativas fueron utilizadas para analizar los resultados respecto al uso general de las plantas; específicamente, se utilizó el factor de consenso del informante. Este factor fue originalmente utilizado para resaltar plantas de relevancia intercultural y el acuerdo en el uso de las plantas (Heinrich, Ankli, et al., 1998). Para utilizar esta herramienta, fue necesario clasificar las enfermedades dentro de categorías de sistemas de órganos en el cuerpo humano; las categorías fueron las siguientes: 1) gastrointestinal, 2) respiratoria, 3) dolor/fiebre, 4) dermatológica, 5) muscular/esquelética, 6) cardiovascular, 7) urológica, 8) diabetes, 9) reproductiva, 10) afecciones culturales, 11) oncológica, y 12) otros. Como resultado de este análisis fue posible evaluar si existe acuerdo “consenso”, por parte de los informantes, en el uso de las plantas para las enfermedades clasificadas dentro de las categorías antes mencionadas.

El factor de consenso del informante (F_{CI}) se utilizó para determinar cuáles categorías de enfermedad tenían el mayor consenso en las comunidades estudiadas. Se calculó como la cantidad total de menciones de uso en cada categoría (N_{ur}), menos el número de especies utilizadas (n_t); todo esto dividido entre la cantidad total de menciones de uso en cada categoría, menos uno (Andrade-Cetto & Heinrich, 2011).

$$F_{CI} = \frac{N_{ur} - n_t}{N_{ur} - 1}$$

El factor de consenso del informante tiene un rango de 0-1, donde 1 es un indicador de un alto acuerdo. A pesar de su gran utilidad, el factor de consenso cultural tiene la desventaja de que no refleja la distribución de los reportes de uso (M_u) y la importancia cultural de los taxa (Leonti & Weckerle, 2015).

Para las especies que pertenecieron a las categorías de enfermedad con los factores de consenso del informante más altos, se calculó el nivel de fidelidad de Friedman (F_i). Este índice se utilizó para determinar la fidelidad de un taxón a una enfermedad en particular. Es la relación entre el número de informantes quienes independientemente sugirieron el uso de un taxon para el mismo propósito o afección (N_p), y el número total de informantes quienes mencionaron el mismo taxon para cualquier uso o afección (N) (Andrade-Cetto & Heinrich, 2011; Friedman et al., 1986).

$$F_i = \frac{N_p}{N} \times 100$$

Una tercera herramienta son las menciones de uso (M_u), o la frecuencia con que fue mencionado el uso real de un taxon para una afección en particular. Cada vez que un taxon era mencionado para el tratamiento de una enfermedad en particular, fue considerado como una mención de uso (M_u). Las menciones de uso, por lo tanto, son las veces que se hizo mención de un taxon por todos los informantes para una enfermedad específica.

4.1.2.3. Selección de especies con relevancia cultural y mayor probabilidad de presentar actividad biológica.

La principal razón del uso de las plantas medicinales en una cultura es su efectividad percibida (Heinrich, Ankli, et al., 1998). Las plantas que son culturalmente importantes son aquellas que son utilizadas por la mayoría de las personas en la misma categoría de uso cultural, mientras que las plantas que son utilizadas por uno o dos informantes son consideradas de poco valor cultural. El factor de consenso del informante fue desarrollado para identificar plantas medicinales potencialmente efectivas (Heinrich, Ankli, et al., 1998). En cambio, el nivel de fidelidad de Friedman tiene por objeto arreglar las especies de acuerdo con el porcentaje de informantes que sugieren el mismo uso medicinal para un taxon dado, esto comparado con el número total de informantes que reportan cualquier tipo de uso para dicho taxon, es decir, es un indicador de la fidelidad de los informantes hacia el uso de un taxon para una afección en particular (Friedman et al., 1986).

Con la ayuda de las herramientas anteriores se determinó cuáles categorías tuvieron mayor consenso entre los comunitarios no especialistas, y dentro de estas categorías, cuáles plantas tuvieron la mayor fidelidad y mayor cantidad de menciones de uso. Con estos tres criterios fueron propuestas las especies con la mayor probabilidad de tener actividad biológica y, por lo tanto, adecuadas para realizar posteriores estudios farmacológicos. Adicionalmente, a partir de esta lista de especies fue seleccionada solamente una especie a la cual se le realizó un estudio adicional.

4.2. Estudio comparativo del dolor abdominal aliviado por *Ageratina ligustrina* (DC.) R.M. King & H. Rob. en las culturas maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi'.

4.2.1. Selección de *Ageratina ligustrina*

Los resultados del estudio etnofarmacológico de campo mostraron que las afecciones gastrointestinales y las de dolor/fiebre fueron las de mayor consenso (F_{IC} 0.89)(**cuadro 3**). En la categoría de dolor/fiebre, *Catoperia chiapensis* fue la especie con mayor fidelidad y número de menciones, la cual es utilizada para aliviar el dolor de cabeza (F_i 70, M_u 109), mientras que *Ageratina ligustrina*, fue la especie más importante para las afecciones gastrointestinales, la cual es utilizada para aliviar el dolor de estómago (F_i 67, M_u 69) y la diarrea (F_i 21, M_u 22) (**cuadro 5b**).

Estos resultados mostraron que ambas especies son las más importantes para los maya Q'eqchi', cada una en su respectiva categoría de enfermedad. Ahora bien, a pesar de las diferencias étnicas y la separación física, ambas especies son muy utilizadas por los maya Q'eqchi' de Alta Verapaz, Guatemala, y los maya Tzeltal y los maya Tzotzil, de las tierras altas de Chiapas, México (Berlin & Berlin, 1996; Breedlove & Laughlin, 2000). Tanto Chiapas como Alta Verapaz coinciden en el clima y tipo de vegetación, así que también era posible que existiera una coincidencia entre la etnomedicina y etnobotánica de las afecciones gastrointestinales y las de dolor/fiebre. Para hacer esta comparación, el único estudio completo en cuanto a la etnomedicina y etnobotánica

maya Tzeltal y maya Tzotzil de Chiapas, fue el que hicieron Berlin & Berlin (1996) para las afecciones gastrointestinales, donde *Ageratina ligustrina* es una de las especies más importantes.

Dada esta disponibilidad de información en el uso de *Ageratina ligustrina* para aliviar el dolor abdominal entre los maya Tzeltal y maya Tzotzil, y la facilidad de realizar entrevistas de campo para evaluar este mismo aspecto entre los maya Q'eqchi', esta especie fue escogida para hacer un estudio transcultural comparativo, el cual integró la etnoepidemiología y etnobotánica de las afecciones gastrointestinales, y la fitoquímica y farmacología de la especie, haciendo énfasis en el enfoque *emic* y *etic* del dolor abdominal para proponer su validez empírica.

4.2.2. Ubicación de las áreas de estudio maya Q'eqchi', maya Tzeltal y maya Tzotzil.

El estudio entre los maya Q'eqchi' se llevó a cabo en las comunidades de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, en Alta Verapaz, Guatemala. El estudio entre los maya Tzeltal y maya Tzotzil en las tierras altas de Chiapas, México, fue realizado por Berlin & Berlin (1996), y se hizo en las municipalidades de Aguacatenango, Amatenango, Chanal, Oxchuc, Tenejapa, y Cancuc, para los maya Tzeltal; y las municipalidades de Pantelho, Chalchihuitán, Chenalhó, Larráinzar, Mitontic, Chamula, Zinacantán, y Huixtán, para los maya Tzotzil (**Figura 3**).

4.2.3. Análisis transcultural comparativo

Para la comparación de los maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi', se evaluaron cuatro aspectos: 1) La perspectiva etnoepidemiológica de las afecciones gastrointestinales, 2) Perspectiva etnobotánica para las afecciones gastrointestinales, 3) La máxima equivalencia del dolor abdominal aliviado por *A. ligustrina* entre las culturas evaluadas, y 4) Evaluación de la eficacia de *A. ligustrina* desde las perspectivas *emic* y *etic*.

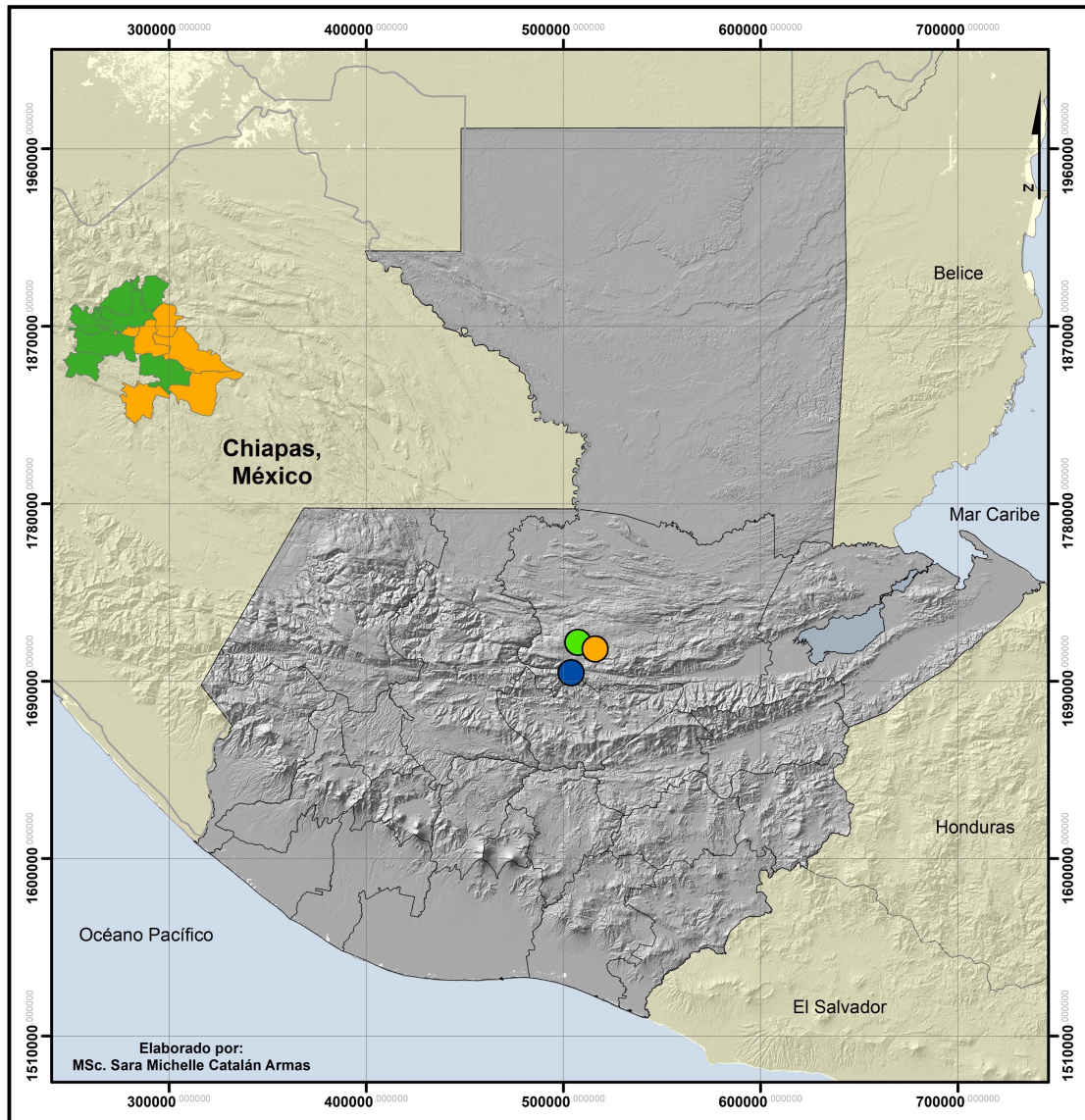
4.2.3.1. Perspectiva epidemiológica de las afecciones gastrointestinales de las culturas evaluadas.

Para poder comparar el trabajo de Vargas Ponce & Andrade-Cetto (2018) con el de Berlin & Berlin (1996) y complementarlos con la información de éste estudio, fue necesario estandarizar lo más posible los resultados de las clases de condiciones de salud, la etnoepidemiología general y la etnoepidemiología de las afecciones gastrointestinales. A partir del trabajo de Vargas Ponce & Andrade-Cetto (2018) se obtuvo lo siguiente: 1) La lista de afecciones de salud más comunes, 2) La etnoepidemiología general aproximada de las comunidades utilizando los reportes de uso de las plantas medicinales dentro de las 12 categorías amplias de enfermedades según los órganos del cuerpo humano propuesta por (Andrade-Cetto & Heinrich, 2011), 3) La etnoepidemiología de las afecciones gastrointestinales, utilizando los reportes de uso de las plantas medicinales dentro de la categoría "afecciones gastrointestinales", y dentro de ésta, la frecuencia de cada afección que la integra.

MAPA DE UBICACIÓN DE LOS TZELTALES Y TZOTZILES EN CHIAPAS, MÉXICO, Y LOS Q'EQCHI' EN ALTA VERAPAZ, GUATEMALA

ESCALA: 1:4,000,000

WGS84



Elaborado por:
MSc. Sara Michelle Catalán Armas

Leyenda

Comunidades Mayas en México

- Tzeltal
- Tzotzil

Alturas (msnm)

- Alto : 254
- Bajo : 0

Comunidades Q'eqchi'

- Chirrepec
- Sanimtaq'a
- Santo Domingo las Cuevas

Proyecto:
Etnofarmacología de las principales
plantas medicinales
utilizadas por los Q'eqchi'
es, en tres comunidades de
Alta Verapaz, Guatemala.



Figura 3. Mapa de ubicación de las comunidades maya Q'eqchi' en Alta Verapaz, Guatemala, y las áreas maya Tzeltal y maya Tzotzil estudiadas por (Berlin & Berlin, 1996).

A partir del trabajo de Berlin & Berlin (1996), en la cultura maya Tzeltal y maya Tzotzil se obtuvo lo siguiente: 1) La lista de las condiciones de salud más comunes, 2) La etnoepidemiología general aproximada de las comunidades en base a evaluaciones retrospectivas, y 3) La etnoepidemiología de las afecciones gastrointestinales, en base a evaluaciones retrospectivas.

4.2.3.2. Perspectiva de la etnobotánica de las plantas medicinales para las afecciones gastrointestinales de las culturas evaluadas.

A partir del trabajo de Vargas Ponce & Andrade-Cetto (2018), en cultura maya Q'eqchi' se obtuvo lo siguiente: 1) La lista de plantas comúnmente utilizadas para las afecciones gastrointestinales, y 2) Usos específicos de las plantas medicinales en las afecciones gastrointestinales.

A partir del trabajo de Berlin & Berlin (1996), en la cultura maya Tzeltal y maya Tzotzil se obtuvo lo siguiente: 1) La lista de plantas comúnmente utilizadas para las afecciones gastrointestinales, y 2) Usos específicos de las plantas medicinales en las afecciones gastrointestinales.

4.2.3.3. Máxima equivalencia del dolor abdominal aliviado por *Ageratina ligustrina*

En la etnofarmacología, los investigadores necesitan documentar los términos locales para las plantas medicinales y los términos y descripciones indígenas para las enfermedades, siendo muy difícil traducir los síntomas desde una enfermedad a otra a través de líneas culturales (Heinrich et al., 2009). Las investigaciones transculturales integran las perspectivas *emic* y *etic*, las cuales intentan contextualizar los datos y resultados locales dentro de una perspectiva global (Leonti & Weckerle, 2015). Para Browner et al. (1988), el factor crítico para realizar un estudio transcultural comparativo es ¿cómo maximizar la equivalencia?, esto es, cómo hacer las mismas preguntas en diferentes ámbitos culturales, y cómo establecer criterios por los cuales la equivalencia puede ser evaluada. Para resolver esto, los autores proponen que los procesos fisiológicos humanos, ya sean estos normales o anormales, pueden ser evaluados transculturalmente, ya que éstos son los mismos en toda la especie humana, y la cultura es una variable de poca confusión. Por lo tanto, al hacer preguntas acerca del cuerpo humano y sus procesos fisiológicos, se están haciendo las mismas preguntas en diferentes contextos culturales, siendo éste el primer aspecto para maximizar la equivalencia. En cuanto al segundo aspecto, los procedimientos objetivos que pueden proveer los criterios por los cuales la equivalencia puede ser evaluada, los puede proveer la biomedicina, ya que esta provee un juego de medidas y procedimientos estandarizados con los cuales se pueden comparar procesos fisiológicos humanos a través de sistemas etnomédicos.

Dado lo anterior, para maximizar la equivalencia entre el dolor abdominal de las culturas maya Q'eqchi', maya Tzeltal y maya Tzotzil, se tomó como base el trabajo de (Browner et al., 1988), y se procedió a lo siguiente: 1) Se obtuvo una descripción del dolor abdominal desde la perspectiva *emic* haciendo preguntas estandarizadas para evaluar el proceso fisiológico denominado “dolor abdominal”; 2) Para contextualizar el dolor abdominal desde una perspectiva global, se procedió a describir el dolor abdominal a través de la Clasificación Internacional para la Atención Primaria, CIAP (International Classification for Primary Care, ICPC), sugerida por Staub et al. (2015) para estudios etnofarmacológicos y publicada por (WONCA, 2018); 3) se realizó la correspondencia

biomédica del dolor abdominal de las culturas evaluadas, y 4) Se evaluó la eficacia de *Ageratina ligustrina* desde el punto de vista biocientífico.

4.2.3.3.1. Entrevistas para la obtención de la perspectiva de los pobladores no especialistas maya Q'eqchi' y la perspectiva biomédica del dolor abdominal.

Dado que *Ageratina ligustrina* fue mencionada 69 veces para aliviar el dolor de estómago (Vargas Ponce & Andrade-Cetto, 2018), se intentó contactar nuevamente a estos 69 informantes, pero solamente 62 de ellos fueron entrevistados. Las entrevistas se realizaron entre junio y diciembre de 2015. Todas las entrevistas fueron hechas en Q'eqchi' y cada entrevista duró entre 0.5 y 1.5 horas (a veces más) dependiendo del grado de colaboración de los informantes. En total se entrevistaron 10 informantes en Sanimtaq'a, 8 informantes en Santo Domingo las Cuevas y 44 informantes en Chirrepec.

Con el fin de contextualizar el significado del dolor abdominal desde el punto de vista del conocimiento Q'eqchi' y el de la biomedicina, y obtener las características sintomatológicas más generales acerca de dicho dolor, se hicieron entrevistas semiestructuradas. Se tomó como guía para la elaboración de las preguntas la lista de características para la anamnesis del dolor abdominal (Mayer, Gupta, & Wong, 2013), las cuales también aparecen resumidas en la nemotecnia ALICIA-EA (Casillas, 2012). Se refieren a aparición o cronología, localización, irradiaciones, características del dolor, intensidad, acompañantes, exacerbantes y atenuantes, también fueron consultados los trabajos de (Karnath & Mileski, 2002; Martin & Rossi, 1997; Organización Panamericana de la Salud, 2009). No se hicieron preguntas acerca de aspectos socioculturales, porque estos fueron obtenidos en el trabajo previo de los autores (**ver anexo 3**).

4.2.3.3.2. Concepto *emic* del dolor abdominal aliviado por *Ageratina ligustrina* entre los maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi'.

El concepto de dolor abdominal entre los maya Tzeltal y maya Tzotzil fue obtenido de la descripción hecha en el trabajo de (Berlin & Berlin, 1996). El concepto *emic* del dolor abdominal de los maya Q'eqchi', se describió a partir de la información obtenida en las entrevistas tomando como modelo el descriptor hecho por (Berlin & Berlin, 1996).

4.2.3.3.3. Equivalencia del dolor abdominal en base a la Clasificación Internacional para la Atención Primaria, CIAP (International Classification of Primary Care, ICPC).

Se describió el dolor abdominal en base a la Clasificación Internacional para la Atención Primaria (ICPC). Para ello se utilizó como base el concepto *emic* de dolor abdominal de cada cultura, el cual fue acoplado a la versión del ICPC publicada por (WONCA, 2018).

4.2.3.3.4. Aproximación a la diagnosis diferencial del dolor abdominal entre los Q'eqchi'.

Para obtener el punto de vista biomédico del dolor abdominal entre los Q'eqchi', las 62 entrevistas fueron evaluadas por un gastroenterólogo, quien, en base a la semiología obtenida, realizó una aproximación al diagnóstico diferencial para cada informante. Todas las entrevistas fueron hechas en base a una evaluación retrospectiva de los informantes. Por lo tanto, el diagnóstico es solamente un acercamiento, ya que careció de evaluaciones médicas o pruebas de laboratorio específicas para obtener un diagnóstico certero en el momento que el dolor apareció.

4.2.3.4. Evaluación de la eficacia de *Ageratina ligustrina* desde las perspectivas emic y etic

Esta evaluación consta de dos partes: 1) evaluación de la validez empírica desde el punto de vista biocientífico, 2) evaluación del nivel de confianza de dicha validez.

4.2.3.4.1. Evaluación de la validez desde el punto de vista biocientífico.

Se utilizó el método para obtener la validez empírica de los remedios herbales propuesta por (Browner et al., 1988; Ortiz de Montellano & Browner, 1985), el cual consta de cuatro pasos: 1) Obtener la identificación botánica precisa, 2) Buscar en la literatura química los constituyentes químicos conocidos de la planta, 3) buscar en la literatura farmacológica los efectos fisiológicos conocidos de ya sea, la planta cruda, especies relacionadas, o compuestos químicos aislados que se sabe contiene la planta, y 4) comparar los efectos médicos conocidos a la biociencia, con los efectos que las comunidades buscan, con el objeto de evaluar su congruencia y la naturaleza de los desacuerdos cuando estos existan. Adicionalmente, la información sobre los constituyentes químicos de las plantas y sus efectos fisiológico son útiles para determinar si la planta medicinal bajo investigación es válida, posiblemente válida o inválida de acuerdo con el punto de vista biocientífico, o si la información es inadecuada para hacer un juicio en este momento.

4.2.3.4.2. Evaluación del nivel de confianza de la validación.

Para evaluar el nivel de confianza con que la validación empírica fue hecha, se utilizó el método de (Ortiz de Montellano & Browner, 1985), adaptada de (Ortiz de Montellano, 1981), la cual consta de cuatro niveles de confianza: 1) Plantas nivel I, existen reportes de uso paralelo en poblaciones entre las cuales la difusión probablemente sugiere que existe actividad química, 2) Plantas nivel II, satisfacen los requerimientos del nivel I y además contienen compuestos químicos aislados o extractos que han reportado actividad biológica en pruebas "in vivo" o "in vitro", 3) Plantas nivel III, satisfacen los requerimientos del nivel II y además hay un mecanismo bioquímico plausible por medio del cual los constituyentes de la planta pueden ejercer la actividad fisiológica indicada, 4) Plantas nivel IV, satisfacen los requerimientos del nivel III, y los compuestos en cuestión han sido clínicamente probados o son comúnmente utilizados en biomedicina.

4.2.3.4.3. Tamizaje fitoquímico de *Ageratina ligustrina*.

Ageratina ligustrina fue recolectada en la comunidad de Sanimtaq'á, del municipio de Cobán, Alta Verapaz, en el mes de diciembre de 2014. La colecta fue hecha del espécimen identificado con el número de voucher JV1331 del herbario BIGU de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

4.2.3.4.3.1. Obtención del extracto orgánico de las hojas *Ageratina ligustrina*.

Las hojas de la planta seca y molida (766.83 g) se extrajeron por maceración con una mezcla de diclorometano:metanol (1:1) durante siete días; posteriormente se filtró y concentró a presión reducida hasta sequedad; el proceso se repitió tres veces. Una vez eliminado el disolvente se obtuvieron 149.3 g de extracto orgánico íntegro.

4.2.3.4.3.2. Fraccionamiento y separación de constituyentes.

Se fraccionó el extracto y se aislaron de los constituyentes de *Ageratina ligustrina* mediante las técnicas convencionales, las cuales incluyen procesos de partición y métodos cromatográficos (Swami et al., 2008).

4.2.3.4.3.2.1. Fraccionamiento del extracto orgánico de las hojas de *Ageratina ligustrina*.

El extracto orgánico (11.5 g) se sometió a fraccionamiento mediante cromatografía en columna cromatográfica (CC) abierta con gel de sílice (100 g), eluyendo con hexano 100% e incrementando gradualmente la polaridad con cantidades crecientes de diclorometano (100:0 → 0:100), y posteriormente con metanol (0:100 → 90:10), tomando fracciones de 50 mL. De este proceso se obtuvieron 54 fracciones primarias (AL1-AL54).

Las fracciones AL17-AL23 (332.8 mg) se juntaron y se realizó un fraccionamiento secundario vía una columna cromatográfica sobre gel de sílice (40 g) utilizando una mezcla de hexano-acetato de etilo (90:10) e incrementando la polaridad con acetato de etilo hasta llegar al 100%. Se tomaron fracciones de 10 mL de lo cual se obtuvo un total de 49 fracciones secundarias (AL17.1-AL17.49); AL17.37 (124 mg), las cuales se purificaron mediante una cromatografía preparativa de vidrio, para obtener 63 mg de una mezcla de los compuestos **1** (Acetato de lupeol) (Ebajo, Chien-Chang, & Ragasa, 2015) y **2** (Acetato de α -amirina) (Ebajo et al., 2015; Okoye et al., 2014).

Las fracciones AL40 a AL42 (119 mg) se juntaron y se sometieron a separación por columna cromatográfica con gel de sílice (14 g), iniciando la elución con una mezcla de hexano-acetato de etilo (90:10) e incrementando la polaridad con acetato de etilo hasta llegar al 100%, se colectaron fracciones de 10 mL y se juntaron las de características similares para obtener un total de 19 subfracciones (AL4042.1-AL4042.19); la subfracción AL4042.10 (30 mg) se obtuvo como el compuesto puro **3** (8 β -Tigloiloxicostunólida) (Bohlmann, Zdero, King, & Robinson, 1985).

La fracción AL50 (1.76 g) se disolvió en metanol para someterla a una columna en sephadex, eluyendo con metanol 100% como fase móvil; se colectaron fracciones de 40 mL y resultaron 14

subfracciones (AL50.1-AL50.14); AL50.9 (100 mg) se purificaron mediante placa preparativa usando como fase móvil una mezcla de acetato de etilo-metanol-agua (75:20:5) para obtener 12 mg del compuesto **4** (6,4'-dimetoxi quercetagina) (Ahmad et al., 2006), 10 mg del compuesto **5** (Acido 3,5-di-cafeilquinico) (Tolonen, Joutsamo, Mattila, Kämäräinen, & Jalonen, 2002), 7 mg del compuesto **6** (Acido 3,4-di-cafeilquinico) (Tolonen et al., 2002) y 15 mg del compuesto **7** (Acido 1,4-di-cafeilquinico) (Tolonen et al., 2002).

AL51 (300mg) se sometió a un fraccionamiento por columna cromatográfica con gel de sílice (36 g), iniciando la elución de la fase móvil con diclorometano 100% e incrementando la polaridad con metanol hasta llegar al 100% de éste; se colectaron fracciones de 10 mL y se obtuvo un total de 10 fracciones (AL51.1-AL51.10), donde AL51.4 (9.4 mg) se aisló como el compuesto puro **8** (Acido clorogénico) (Tolonen et al., 2002). Los compuestos del **1** al **8** fueron sujetos a las técnicas espectroscópicas como ^1H , ^{13}C , DEPT y bidimensionales HSQC, HMVC, COSY, NOESY y TOCSI y espectrométricas como ESI-MS convencionales para su identificación, los resultados obtenidos fueron comparados con los datos reportados anteriormente.

4.2.3.4.3.3. Determinación de las constantes físicas, espectroscópicas y espectrométricas.

Los puntos de fusión fueron medidos en un aparato Fisher-Jhons. Los espectros de masas generados por la técnica de electrospray (EM-ESI) se determinaron en un aparato Bruker Esquire 6000. Los espectros de Resonancia Magnética Nuclear Protónica (RMN- ^1H) y de Carbono 13 (RMN- ^{13}C) se generaron en un aparato Unity-Inova, marca Varian, en el cual se operó a una radiofrecuencia de 500 y 125 MHz, respectivamente. Los espectros se realizaron en cloroformo deuterado ó metanol deuterado, y los desplazamientos químicos se designaron en unidades δ (ppm), referidas al tetrametilsilano (TMS). Los análisis se ejecutaron en los laboratorios de Espectrometría de masas y de Resonancia Magnética Nuclear del Instituto de Química de la UNAM.

4.2.3.4.3.4. Procedimientos generales para la cromatografía.

La cromatografía por adsorción en columna abierta se realizó sobre gel de sílice Kieselgel 60 Merck (tamaño de partícula 0.063-0.200 mm, 70-230 mesh ASTM). Para la cromatografía en columna de exclusión se utilizó Sephadex LH-20, con modalidad isocrática con MeOH.

Los análisis de cromatografía en capa fina analítica (CCF), se llevó a cabo con las técnicas convencionales, utilizando diversos sistemas de elución. La CCF se hizo sobre placas de aluminio con diferentes dimensiones, recubiertas con gel de sílice (60 F₂₅₄ Merck, malla 3.5-7.0 ASTM) de 0.25 mm de espesor. Se visualización de las placas se realizó con luz UV (onda corta, 254 nm y onda larga, 365 nm), y se revelaron con diferentes reactivos químicos, entre ellos, sulfato cérico amoniacal en ácido sulfúrico, seguido de calentamiento (110 °C aprox.) hasta poder observar e identificar de los compuestos, vainillina, ácido difenilbourínico y dragendorf.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados del estudio etnofarmacológico de campo.

Los resultados obtenidos en esta fase de la tesis se publicaron en el artículo **“Ethnopharmacological field study of three Q’eqchi communities in Guatemala” (anexo 9.4)**, en la revista *Frontiers in Pharmacology*, donde fueron propuestas las principales plantas medicinales utilizadas en el conocimiento tradicional entre los pobladores de tres comunidades Q’eqchi’ en Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

5.1.1 Análisis general de los datos

Posterior a la colecta de los especímenes, se desarrolló el trabajo taxonómico. Se determinaron 137 especies con uso medicinal, las cuales estaban asociadas a 2055 menciones de uso; dichas especies pertenecieron a 59 familias y 117 géneros. En promedio las mujeres mencionaron 10 especies, y los hombres 8 especies. La lista completa con los nombres científicos actualizados se presenta en el **anexo 9.1**.

5.1.2. Aspectos socioeconómicos

Las generalidades socioeconómicas de las tres comunidades se muestran en el **cuadro 1**. Cabe resaltar que culturalmente los hombres están primero en la jerarquía del hogar, por lo cual, ellos fueron entrevistados en mayor porcentaje. Por otro lado, en las tres comunidades los informantes mencionaron que la tradición del uso de las plantas medicinales se aprende principalmente de los padres y abuelos, aunque los jóvenes prefieren comprar medicinas en la farmacia porque es más fácil curar con pastillas y no tienen que salir a coleccionar plantas medicinales. También mencionaron que, para la mayoría en la comunidad, el uso de las plantas medicinales se hace relevante cuando no tienen dinero para curar con productos farmacéuticos. Los que tuvieron una edad por encima de 50 años mencionaron que usar plantas medicinales era la única alternativa que tenían sus padres cuando ellos eran niños o jóvenes, debido a que las farmacias y centros de salud eran escasos o ausentes. La forma tradicional de aprender a identificar y utilizar las plantas medicinales es que el hijo sale con el padre al campo de cultivo y allí se le muestran las plantas que no debe cortar porque son medicinales. En la casa las niñas aprenden con sus mamás la forma de preparación de las plantas y cómo aplicarlas. El mejor tiempo para aprender de plantas medicinales es cuando se casan, ya que tanto hombres como mujeres tienen la necesidad de curar a sus hijos cuando el dinero no alcanza para un médico o la farmacia.

Durante las entrevistas se notaron cuatro formas en que los informantes curan sus enfermedades, que además forman una secuencia. Primero, curan con sus propios conocimientos de plantas medicinales; segundo, buscan una farmacia y preguntan que pueden comprar para curarse; tercero, buscan a un curandero y éste hace la receta de plantas medicinales; y cuarto, buscan los hospitales o centros de salud cuando ninguna de las opciones anteriores funciona.

Cuadro 1. Aspectos socioeconómicos generales de las comunidades de Sanimtaq'á, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec.

Concepto	Sanimtaq'á	Santo Domingo las C.	Chirrepec
Aspectos demográficos:			
Número de familias	54	13	188
Habitantes por familia	4	4.5	6
Número de informantes	36	12	120
Total de hombres entrevistados	64%	58%	76%
Total de mujeres entrevistadas	36%	42%	24%
Hablan Español	33%	42%	54%
Edad de los informantes			
0-29 años	23%		27%
30-50 años	55%	58%	30%
50 años en adelante	27%	42%	43%
Educación			
Saben leer y escribir	30%	25%	43%
Sin escolaridad	+	+	+
Escolaridad a nivel de primaria	+	+	+
Escolaridad a nivel de básicos		+	+
Escolaridad a nivel diversificado (Preparatoria)			+
Acceso a la comunidad			
Terracería en mal estado	+		
Terracería en buen estado		+	
Pavimento			+
Infraestructura			
Tipo de casas			
Madera, techo de lámina y sin piso	+	+	+
Block, techo de lámina y con piso	+	+	+
Servicios públicos			
Agua	+	+	+
Luz		+	+
Teléfono			
Cable TV		+	+
Cultivos de Autoconsumo			
Frijol	+	+	+
Maíz	+	+	+
Cultivos Comerciales			
Café	+	+	
Cardamomo	+		
Té negro			+
Madera		+	

Concepto	Sanimtaq'a	Santo Domingo las C.	Chirrepec
Otras fuentes de ingresos			
Venta de mano de obra		+	+
Aprendieron el uso de las plantas			
Padres y abuelos	83%	91%	92%
Solos o con amigos	17%	9%	8%
Opciones de salud			
Automedicación con plantas medicinales	+	+	+
Uso de curanderos	+	+	+
Uso de hospitales o médicos	+	+	+
Sitio dónde obtienen las plantas medicinales			
Jardín	+	+	+
Caminos comunales o campos de cultivo	+	+	+
Bosque	+	+	+
Tiempo de la comunidad			
0-25 años		+	
100 o más años	+		+

5.1.3. Fuente de las plantas medicinales.

Las plantas medicinales se obtienen de tres fuentes principales. En primer lugar, los jardines de donde obtienen plantas que son consideradas de importancia y que no pueden ser conseguidas en sitios cercanos. Regularmente son plantas cultivadas, pero también hay especies silvestres. Entre estas especies se encuentran el tabaco o may (*Nicotiana tabacum*), tuus (*Tagetes erecta*), ruda (*Ruta graveolens*), chilca (*Baccharis salicina*) y jiquilite (*Justicia spicigera*), baq'laq'ché (*Catoferia chiapensis*). Otras especies las obtienen de los caminos y los alrededores de los campos de cultivo como ax (*Smallanthus maculatus* var. *maculatus*), kaki ax (*Ambrosia peruviana*), chamajij o caña de rayo (*Arthrostemma ciliatum*), tisib o Santo Domingo (*Baccharis inamoena*). También obtienen especies de sitios más alejados en la montaña, o cerros con vegetación menos disturbada, tal es el caso de baq'ché (*Ageratina ligustrina*), paar q'een (*Peperomia maculosa*), y guarumo o choop (*Cecropia obtusifolia*).

En cuanto al grado de intervención de la vegetación y su riqueza de especies medicinales, el 36% de las especies se encuentran en jardines o huertos familiares, el 46% en senderos/caminos, 8% en el bosque primario o secundario, y el 9% las buscan en los mercados. De estas especies el 42% son hierbas, el 29% son árboles, el 22% arbustos, el 4% son epífitas y el 3% enredaderas.

5.1.4. Usos de las especies y sus propiedades organolépticas

Las afecciones gastrointestinales tuvieron una mezcla de especies amargas, astringentes, aromáticas y mucilaginosas. Entre las especies amargas se encuentran *Ageratina ligustrina* (baq'ché) la cual se utiliza para la diarrea y dolor de estómago, *Polypodium lindenianum* (tis q'een) cuyas frondes se utilizan para dolor de estómago y el dolor menstrual, y *Aloe vera*, las cuales son

utilizadas para aliviar el dolor (ardor) de la gastritis; entre las especies astringentes están *Musa x paradisiaca* (manzano tul) cuyo fruto verde se utiliza para aliviar la diarrea en niños y *Psidium guajava* (patá) cuyas hojas o corteza sirven para la diarrea. Una planta aromática utilizada para estas afecciones fue *Dysphania ambrosioides* (apasote, isquij pur), la cual es utilizada como vermífuga. De las plantas mucilaginosas se pueden mencionar *Plantago australis*, *Plantago major* (ruuj raj tzi').

Para las afecciones de dolor/fiebre, las especies aromáticas *Catoferia chiapensis* (baq'laq ché), *Cymbopogon citratus* (té de limón), *Phyla scaberrima* (chojté), y *Siparuna thecaphora* (chu ché), fueron importantes para aliviar el dolor de cabeza y la fiebre. Adicionalmente *Coffea arabica* (café) y *Baccharis trinervis* (tisib, santo domingo), las cuales carecen de aroma, fueron también importantes para este mismo tipo de afecciones.

De las afecciones muscular/esqueléticas *Peperomia maculosa* (paar q'een), la cual es aromática y suculenta, se utiliza para dolores artríticos y musculares. *Epiphyllum* sp. (tiq'leb'baq) se caracteriza por ser suculenta y sin aroma, esta se asemeja a una pierna con hueso y es utilizada para tratar quebraduras y esguinces. Dentro de las afecciones ligadas a la cultura, el chaq'q'yaj, es muy común. Para esta afección se utilizan plantas aromáticas en baños de agua fría para reducir la fiebre. Algunas de estas plantas son exóticas; entre ellas están *Baccharis salicina* (chilca), *Ruta graveolens* (ruda), *Ocimum basilicum* (albahaca), y *Clinopodium brownei* (xa'aw tzi).

Otro aspecto organoléptico de las plantas medicinales es su simbolismo o signatura. Algunas plantas visualmente semejantes a un órgano del cuerpo humano fueron utilizadas para afecciones particulares de este órgano. *Sansevieria trifasciata* (curarina), cuyas hojas se asemejan a una serpiente, por lo cual es utilizada para la mordedura de serpientes y animales ponzoñosos; *Epiphyllum* sp. (tiq'leb'aaq), se utiliza para las quebraduras y esguinces, la planta tiene tallos aplanados con el cilindro vascular lignificado en el centro, lo cual asemeja un hueso. La adormidera, *Mimosa albida* (warakix) es bien conocida, ya que sus foliolos se cierran instantáneamente al contacto; esta planta la utilizan como ansiolítica o como somnífera. También está el ejemplo de plantas cuyos jugos o sabia tienen semejanza a algunos fluidos del cuerpo; en este sentido, *Smallanthus maculatus* var. *maculatus* (ax) y *Calea integrifolia* (rok'sosol, rok'acach), tienen un jugo rojo que sale al exprimir la epidermis de los tallos de ambas especies, lo cual se asemeja a la sangre, por esta razón las utilizan para detener hemorragias; *Bocconia gracilis*, esta planta se utiliza para tratar la hepatitis debido a que su látex amarillo se asemeja al color de la bilis. Otros ejemplos son *Dichaea squarrosa*, que es utilizada para las picaduras del cien pies, debido a que su forma se asemeja a este. *Kohleria spicata* (chupil q'een) la cual en la base de sus tallos tiene la apariencia de gusano, por tal motivo la utilizan para sanar la urticaria provocada por los tricomas del gusano que en q'eqchi' se llama chupil.

5.1.5. Forma de preparación y forma de uso de las plantas medicinales.

Existen tres formas principales de preparación de las plantas medicinales. Una es la decocción de las hojas tiernas (las plantas medicinales las preparan dejándolas hervir en agua); el líquido luego se ingiere vía oral. Esta forma de aplicación se utiliza principalmente en las afecciones

respiratorias y gastrointestinales. Ejemplos de esta forma de preparación son: *Ageratina ligustrina* (baq che') para el dolor de estómago y diarrea (se prepara en una decocción de tres o cuatro hojas tiernas (4 g) en cuatro tasas de agua y luego se toma); también está *Cecropia obtusifolia* (choop) para calmar la tos (se prepara en una decocción de una hoja tierna (30 g) en cuatro tasas de agua y luego se toma). Infusiones también se utilizan (el material medicinal se deja en contacto con agua caliente durante 3-5 minutos), pero es menos común. Otra forma de preparación es calentando las hojas de ciertas plantas suculentas y aromáticas y luego aplicarlas como cataplasma, esto se hace principalmente para uso tópico en afecciones de tipo muscular/esqueléticas o para el dolor de cabeza. Ejemplos de esta forma de preparación son: *Catoferia chiapensis* (b'aqlaq che') y *Siparuba tecaphora* (chu ché). Se utilizan para el dolor de cabeza, y se preparan cortando varias hojas (30 y 6 g respectivamente), luego se colocan en el comal para calentarlas, y ya tibias se colocan amarradas en la frente. También está *Peperomia maculosa* (paar q'een) para el dolor artrítico y de cuerpo; se colectan dos o tres hojas (30 g) y se calientan en el comal, luego se colocan amarradas en el área donde existe dolor.

Para las afecciones culturales los baños son muy comunes. En ellos existen dos formas de preparar las plantas: una es con las plantas que son consideradas como calientes, estas se calientan en agua y se hacen baños con agua caliente. La otra es con las plantas que son consideradas como frías, las cuales se dejan en remojo a la intemperie y luego se hacen baños a las primeras horas de la mañana. Un ejemplo de esto es la preparación de un baño para curar el chaquiq'yaj (enfermo seco) en niños, esta afección se considera una enfermedad caliente. Se mezclan las hojas de varias plantas que se consideran frías. La mezcla de las siguientes plantas es la que regularmente se utiliza: *Anona cherimola* (tzumuy) 16 g, *Baccharis salicina* (chilca) 30g, *Ambrosia peruviana* (kaki ax) 30 g, *Justicia spicigera* (jiquilite) 33 g, *Plantago australis* o *Plantago major* (llantén) 13 g, *Tagetes erecta* (tuus) 58 g, y *Teobroma cacao* (cacaw) 8 g de semillas. Por último, en las afecciones dermatológicas, algunas veces las hojas se secan y se muelen dejando caer el polvo en heridas, tal es el caso de *Smallanthus maculatus* var. *maculatus* (ax). En otras ocasiones se utiliza el jugo de la epidermis de los tallos para sanar quemaduras o heridas; ejemplo de esto son *Smallanthus maculatus* var. *maculatus* (ax) y *Calea integrifolia* (rok so' sol).

5.1.6. Concepto Q'eqchi' de las enfermedades más comunes.

En el **cuadro 2**, se resume el concepto *emic* de las enfermedades. El objetivo de este análisis fue correlacionar el concepto de la enfermedad por parte de las personas entrevistadas con el punto de vista biomédico. Las enfermedades dependen de la cultura y la única diferencia es la forma de describir la enfermedad. En algunos casos existe una correlación directa con los síntomas observados por lo que la biomedicina y la medicina tradicional están "de acuerdo", pero en otros casos, existe una relación indirecta o inexistente. Se pueden dividir estos conceptos en tres categorías:

- a. La terminología local usa palabras de la medicina occidental pero no necesariamente se refiere al mismo fenómeno, tal es el caso de términos como gastritis, paperas o diabetes. Normalmente, el diagnóstico de estas enfermedades requiere un examen biomédico y un diagnóstico médico, mientras que, en el sistema tradicional, ciertos signos pueden

apuntar hacia una condición de la enfermedad. En este caso, no es posible directamente correlacionar el concepto biomédico con el tradicional. Por ejemplo, la palabra diabetes es utilizada por los Q'eqchi' con la definición "cuando la sangre es dulce", y las posibles causas y síntomas son descritos, pero este concepto no tiene nada que ver con las definiciones aceptadas, como la de la Organización Mundial de la Salud, la de la Asociación Americana de la Diabetes, o la Federación Internacional de la Diabetes. Para estas instituciones, la resistencia a la insulina es un factor clave para comprender la enfermedad. Por lo tanto, en este caso la terminología biomédica es utilizada para adoptar un síntoma como la explicación de la enfermedad, pero conceptualmente no existe una clara relación entre la comprensión cultural de la enfermedad y la enfermedad de acuerdo con el concepto biomédico.

- b. Las enfermedades o "síntomas" pueden ser diagnosticados basados en la observación directa de la condición o enfermedad y correlacionados con los conceptos "occidentales", tal es el caso de los conceptos de lombrices (luqum), dolor de dientes (rahil e'), infección vaginal (rahil kub'sa'). En estos casos la intervención médica no es necesaria para un diagnóstico.
- c. Las enfermedades no pueden ser clara y directamente correlacionadas con el concepto biomédico de la enfermedad. Investigación adicional es necesaria para aclarar si tal correlación existe; por ejemplo, los términos "chakiq'yaj" o "hijío" son utilizados cuando un individuo presenta los siguientes síntomas: llanto, fiebre, diarrea, escalofríos, y pérdida de apetito, los cuales regularmente se presentan en niños. Por lo tanto, ¿será posible correlacionar esta observación con la infección por rotavirus?, pruebas *in vivo* son necesarias para evaluar la posibilidad. De cualquier manera, "awas", "chakiq'yaj", "mu" y "susto" no son enfermedades con equivalencias directas en la medicina occidental.

Cuadro 2. Concepto Q'eqchi' de las enfermedades más comunes encontradas en las comunidades de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas, y Chirrepec. IM = desde el punto de vista biomédico se asume la necesidad de intervención médica para un diagnóstico. NIM= desde el punto de vista biomédico, se asume que las personas pueden detectar la enfermedad sin necesidad de la intervención médica.

Enfermedad	Concepto Q'eqchi'
Abortifaciente NIM	Para ayudar en el parto, o cuando se quiere abortar un hijo, regularmente no se le da a mujeres embarazadas porque pierden al niño.
Acidéz estomacal NIM	Ardor de estómago, puede que sea por gastritis.
Acné NIM	(Wa) son granos o erupciones por sangre sucia, principalmente en jóvenes. Es una enfermedad caliente.
Alopecia NIM	Caída de cabello por usar jabones malos, por preocupaciones, por desnutrición o heredado.

Enfermedad	Concepto Q'eqchi'
Amibiosis NIM	Clase de lombríz, que da una enfermedad más fuerte que las lombrices comunes. Da diarrea y fiebre y las heces son amarillo verdosas a blancas. Puede dar vómitos.
Ampollas NIM	(Pox ha') Abultamientos que salen por quemaduras.
Anemia IM	(Maxil tib'eb') Personas que no tiene vitaminas, están débiles, tienen cansancio, tienen sueño y falta de fuerza. Puede haber caída del cabello.
Ansiedad NIM	(Maxil wank) Intranquilidad, no tiene calma
Antiofídico NIM	(Xtiwom kanti') Remedio para mordedura de serpiente.
Artritis IM	(Moch quej) dolor e inflamación en las coyunturas. La parte afectada se queda inmóvil.
Asma MI	(Jiq') Tos seca sin flema. La persona que la tiene le cuesta respirar.
Awax NIM	Es una enfermedad que le sale a los niños recién nacidos porque la mamá se quedó con la gana de comer algo y el niño sale con su piel con algo parecido a lo que no pudo comer.
Calambre NIM	(Much quej) dolor en el músculo. Cuando el cuerpo se enfría y duele el músculo. También sale por un viento frío en el cuerpo.
Chakiq yaj NIM	También le llaman hijio. Regularmente le pasa a niños, los síntomas son: mucho llanto, se cae el pelo o se les para, ojos blanquecinos, fiebre, diarrea, escalofríos, pérdida de apetito. Es una enfermedad caliente. Se cura con un baño de agua fría con hierbas frías. Cuando el niño es bañado con el agua fría muy de mañana, le sale vapor de agua en su cuerpo, y con esto se sabe que el baño está teniendo un buen efecto. Regularmente el baño se hace tres veces en tres días. Adicionalmente al baño, el niño debe tomar una copa del agua de hierbas antes de que se le haga el baño.
Comezón NIM	(Wotz'oq) Picazón en la piel.
Debilidad NIM	Falta de vitaminas, no come bien, o por mucho trabajo, o por enfermedad.
Depresión NIM	(Xwajenaq) tristeza o cólico. Puede que la persona se haya enojado y se quedó muy triste. Se puede dar por una mala experiencia. También puede dar por preocupación o nervios. También le llaman dolor de corazón (ra'salinch'ol).
Dermatitis NIM	(Wotz'oq) Picazón en la piel.
Diabetes IM	Es cuando la sangre se pone dulce. Le pasa a personas que son gordas y después se ponen delgadas. La persona va mucho al baño y toma mucha agua. El cuerpo se pone algo amarillo. Se puede caer el pelo. A algunos les dá por un susto o por comer mucho dulce.

Enfermedad	Concepto Q'eqchi'
Diarrea NIM	(Nume'sa') Aparece cuando la comida no se digiere bien. También se manifiesta por ir al baño frecuentemente, y defecar acuoso. Puede que hayan vómitos.
Disentería NIM	(Ki'sa') Diarrea con sangre y dolor. Hay dos clases de disentería una con sangre y mucho dolor y una blanca con una liga y poca sangre. Puede dar fiebre.
Dolor de cabeza NIM	(Rahil jolom) Dolor de cabeza.
Dolor de cuerpo NIM	(Much quej) Puede dar por trabajo físico excesivo, por cargas mucho peso, golpes, o por una gripe.
Dolor de estómago IM	(Rahil sa') dolor en el estómago.
Dolor de muelas NIM	(Rahil e') Dolor por dientes con caries.
Dolor muscular NIM	(Much quej) Dolor en alguna parte de cuerpo, por cargas excesivas, por mucho trabajo físico, golpes.
Dolor postparto NIM	Dolor posterior al parto. Se puede presentar en todo el cuerpo o en el vientre.
Estreñimiento NIM	(Xtzap Xsa') Cuando una persona no puede defecar por falta de agua o por enfermedad
Facilitar el parto NIM	Ayudar a la mujer a dar a luz con plantas, a veces se queda sin líquido amniótico y se le da mesbé o ruk max porque son plantas ligosas. Se les da a tomar estas plantas y con ello ayuda a que haya un parto rápido.
Fiebre NIM	(Tiq') Sudoración, calentura, pueda dar mucho frío, se siente malestar.
Gastrítis IM	Ardor en el estómago al comer o beber cosas irritantes. También puede presentarse al tener un desorden en los tiempos de comida.
Granos NIM	(Xox) Son como ronchas o granos y se pueden hacer grandes. Pueden darse por suciedad en la sangre, o por infección en la piel, puede que la piel supure en algún momento.
Gripe IM	(Ojb') Nariz tapada, secreción nasal, dolor de garganta, fiebre, tos, dolor de oídos, ojos rojos, dolor de cuerpo y dolor de cabeza. Es igual al resfrío.
Hemorragia en general NIM	Cuando sale mucha sangre por una herida o por menstruación.
Hepatitis NIM	Cuando una persona se pone amarilla o pálida y la persona tiene mucha debilidad. Le puede dar a niños o adultos.
Herida NIM	(Yo' q'ol) Se da por golpes, cortaduras. Regularmente hay mucha hemorragia.

Enfermedad	Concepto Q'eqchi'
Infección en la garganta NIM	(Rahil Xsa'kux) Cuando se siente dolor en la garganta.
Infección vaginal NIM	(Rahil Kub'sa') Infección en la parte de la mujer.
Inflamación NIM	(Si pook) Hinchado por alguna herida. Regularmente produce dolor y adquiere color rojizo.
Limpiar la sangre NIM	(Xmesb'al Xsa'kik) Normalizar la sangre. Quitar la suciedad en la sangre.
Lombrices NIM	(Luqum) Enfermedad que da por suciedad. Entre los síntomas está la panza hinchada, diarrea, vómitos, pérdida de apetito y dolor de estómago.
Manchas en la piel NIM	(Sa'lep) Se presenta en niños de 5-15 años por falta de vitaminas y debilidad en el cuerpo.
Menstruación NIM	(Puch'unik) Momento que llega a la mujer que hace que sangre en la vagina cada cierto tiempo.
Mu NIM	Persona que no se siente bien y está atacada por un mal viento, la persona se siente intranquila, tiene debilidad, dolor de cabeza, vómitos. También se dice cuando el alma de una persona muerta no sale de la casa, si es una persona mala sigue siendo mala en la casa y entre sus conocidos.
Oído tapado NIM	(Tzap xik) Oído que se tapa por cerumen o por una basura.
Ojos rojos NIM	(Raa hu') Conjuntivitis
Paperas IM	Inflamación de los ganglios en el cuello o el muslo. Puede presentar inflamación, calentura, dolor de cabeza, falta de apetito y fiebre.
Quebradura NIM	(Toqol) Hueso quebrado.
Quemaduras NIM	(K'atal) Cuando la piel se resiente por el contacto con algo caliente.
ReGripejo NIM	Ardor de pecho y garganta después de comer mucho, principalmente en horas de la noche.
Resfríos NIM	(Wosol) Enfermedad parecida a la gripe. Puede manifestar síntomas como dolor de garganta, tos, secreción nasal, y fiebre.
Sarampión IM	Enfermedad que produce granos en todo el cuerpo del niño, produce fiebre.
Sudoración en niños NIM	(Saq'tiq'ob')
Susto NIM	(Xuwajenaq) Cuando la persona vio algo o le pasó algo. La persona se siente intranquila, no quiere trabajar, no duerme, tiene debilidad, tiene pesadillas.
Torcedura NIM	(B'achal) Cuando por alguna extremidad de cuerpo se resiente por un mal movimiento. Existe hinchazón.

Enfermedad	Concepto Q'eqchi'
Tos NIM	(Qux) Tos seca y con flema. Provoca dificultad para respirar y malestar en la garganta.
Varices NIM	(Ich'mul na sipo) Inflamación de las venas, principalmente se manifiesta en las piernas.

5.1.7. Análisis cuantitativo

Las categorías de enfermedad con mayor consenso en el uso de plantas medicinales entre los pobladores maya Q'eqchi' se muestran en el **cuadro 3**. Para cada una de estas categorías se obtuvieron las especies que tienen la mayor fidelidad junto con la mayor mención de uso (**cuadro 5**). Estos resultados dieron las bases para proponer las especies más importantes para posteriores estudios fitoquímicos y farmacológicos.

5.1.7.1. Factor de consenso del informante (F_{CI})

Las categorías de enfermedad que tuvieron un consenso igual o superior a 0.80 fueron: gastrointestinales, dolor/fiebre, muscular/esqueléticas, culturales, dermatológicas, respiratorias, y otras afecciones (**cuadro 3**).

Cuadro 3. Factor de consenso del informante (F_{CI}) para los Q'eqchi' de las comunidades de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec.

No.	Categoría	Menciones	Taxa	F _{CI}
1	Gastrointestinal	432	47	0.89
2	Respiratoria	194	35	0.82
3	Dolor/Fiebre	376	44	0.89
4	Dermatológica	200	34	0.83
5	Muscular/Esquelética	244	33	0.87
6	Cardiovascular	12	8	0.36
7	Urológica	26	11	0.60
8	Diabetes	6	5	0.20
9	Reproductiva	55	21	0.63
10	Afecciones culturales	269	36	0.87
11	Oncológica	-----	-----	-----
12	Otras	241	47	0.81

5.1.7.2. Las enfermedades más importantes.

En esta sección se muestra cuales fueron las enfermedades más importantes por categoría de enfermedad de acuerdo con la frecuencia con que fueron mencionadas (**cuadro 4**).

Cuadro 4. Afecciones más importantes por categoría de enfermedad

Categoría de enfermedad	Nombre de la enfermedad y su frecuencia en %
Gastrointestinales (mencionadas 432 veces)	Dolor de estómago (rahil sa') (35%) Diarrea y disentería (nume sa' y ki sa' (22 %) Lombrices (luqum) (20 %) Gastritis (17%)
Dolor y fiebre (mencionadas 376 veces)	Dolor de cabeza (rahil jolom) (47%) Fiebre (tiq) (46%) Dolor de dientes (rahil e') (7%)
Afecciones ligadas a la cultura (mencionadas 269 veces)	chakiq'yaj (enfermo seco) (71%) mu (sombra) (14 %) mal de ojo, sudoraciones nocturnas (saq'tiq'ob'), y susto (15%)
Musculares/esqueléticas (mencionadas 244 veces)	Dolor muscular (much quej) (26%) Quebraduras y esguinces (toq'ol) (21%) Calambres (much quej) (19%) Dolores artríticos (much quej) (12%) Dolor posparto (9%) Inflamaciones musculares (9%) Debilidad de cuerpo (4%)
Otro tipo de afecciones (mencionadas 241 veces)	Depresión (xwajenaq) (77%)
Dermatológicas (mencionadas 200 veces)	Heridas (yo'q'ol) (44.5 %) Quemaduras y ampollas (k'atal) (14 %) Comezón (wotz'oq) (11.5 %) Alopecia (10 %) Granos (xox) (9.5 %)
Respiratorias (mencionadas 194 veces)	Tos (qux) (51 %), Gripe (ojb') (37 %) Asma (jiq') (10 %)

5.1.7.3. Especies con la mayor mención de uso (Mu)

Las plantas con mención de uso frecuente y las que tuvieron mención de uso frecuente para cualquier enfermedad se muestran en el **cuadro 5a**.

5.1.7.4. Nivel de Fidelidad de Friedman (Fi)

Para el cálculo de este índice se tomaron en cuenta solamente las especies que se encuentran en las categorías de enfermedad con un factor de consenso del informante (F_{CI}) igual o por encima de 0.80. En cada categoría fueron incluidas las especies con mayor nivel de fidelidad (F_i) con el propósito de resaltar las más importantes dentro de cada una. Adicionalmente, para la elección de las especies de importancia cultural y para posteriores estudios fitoquímicos y farmacológicos,

se tomaron en cuenta las que tuvieron un alto nivel de fidelidad y un alto número de menciones de uso (Mu). Esto tenía el propósito de evitar que las especies con dos o una mención fueran escogidas por encima de las más mencionadas. Las especies que solo se mencionaron una o dos veces no fueron incluidas (**cuadro 5**).

Cuadro 5. Cuadro de resumen para las especies con mayor mención de uso (Mu), especies con una combinación de un alto índice de fidelidad de Friedman (Fi) y mayor mención de uso (Mu) por categoría de enfermedad con un F_{IC} igual o mayor a 0.80, y especies con una alta mención de uso para cualquier enfermedad.

A. Especies con la mayor mención de uso (Mu)	B. Especies con alta fidelidad (Fi) y meciones (Mu) por categoría
<p><i>Catoferia chiapensis</i> (155) <i>Peperomia maculosa</i> (111) <i>Cymbopogon citratus</i> (111) <i>Ageratina ligustrina</i> (103) <i>Citrus sinensis</i> (92) <i>Dysphania ambrosioides</i> (89) <i>Smallanthus maculatus</i> var. <i>maculatus</i> (73) <i>Baccharis inamoena</i> (60) <i>Ocimum basilicum</i> (54) <i>Ruta graveolens</i> (52)</p>	<p>Gastrointestinales <i>Ageratina ligustrina</i> (Fi 98, Mu 101) <i>Dysphania ambrosioides</i> (Fi 88, Mu 79) <i>Psidium guajava</i> (Fi 63, Mu 32)</p> <p>Respiratorias <i>Baccharis inamoena</i> (Fi 34, Mu 20) <i>Catoferia chiapensis</i> (Fi 10, Mu 16) <i>Cymbopogon citratus</i> (Fi 22, Mu 24)</p> <p>Dolor/fiebre <i>Baccharis trinervis</i> (Fi 32, Mu 19) <i>Catoferia chiapensis</i> (Fi 78, Mu 122)</p> <p><i>Coffea arabica</i> (Fi 43, Mu 20) <i>Cymbopogon citratus</i> (Fi 77, Mu 86)</p> <p>Dermatológicas <i>Calea integrifolia</i> (Fi 100, Mu 21) <i>Salmea scandens</i> (Fi 43, Mu 21) <i>Smallanthus maculatus</i> var. <i>maculatus</i> (Fi 93, Mu 68) <i>Musa x paradisiaca</i> (Fi 56, Mu 19)</p> <p>Muscular/Esqueléticas <i>Epiphyllum</i> sp. (Fi 100, Mu 25) <i>Nopalea</i> sp. (Fi 83, Mu 10) <i>Peperomia maculosa</i> (Fi 95, Mu 104)</p> <p>Afecciones culturales <i>Baccharis salicina</i> (Fi 94, Mu 31) <i>Clinopodium brownei</i> (Fi 89, Mu 23)</p> <p><i>Ocimum basilicum</i> (Fi 69, Mu 37) <i>Ruta graveolens</i> (Fi 68, Mu 35)</p> <p>Otras <i>Annona cherimola</i> (Fi 67, Mu 14) <i>Citrus sinensis</i> (Fi 79, Mu 73) <i>Persea americana</i> (Fi 43, Mu 13) <i>Prunus persica</i> (Fi 72, Mu 21)</p>
C. Especies con alta mención de uso para cualquier enfermedad	
<p><i>Ageratina ligustrina</i>, dolor de estómago (Fi 67, Mu 69) <i>Baccharis salicina</i>, chakiaq yaj (Fi 82, Mu 27) <i>Catoferia chiapensis</i>, dolor de cabeza (Fi 70, Mu 109) <i>Citrus sinensis</i>, depresión (Fi 79, Mu 73) <i>Cymbopogon citratus</i>, fiebre (Fi 72, Mu 80) <i>Dysphania ambrosioides</i>, vermífugo (Fi 85, Mu 75) <i>Epiphyllum</i> sp., quebraduras y esguinces (Fi 92, Mu 23) <i>Ocimum basilicum</i>, chakiaq yaj (Fi 56, Mu 30) <i>Peperomia maculosa</i>, artritis (Fi 22, Mu 24) <i>Peperomia maculosa</i>, calambres (Fi 32, Mu 36) <i>Peperomia maculosa</i>, dolor muscular (Fi 31, Mu 34) <i>Ruta graveolens</i>, chakiaq yaj (Fi 56, Mu 29) <i>Smallanthus maculatus</i> var. <i>maculatus</i>, heridas (Fi 90, Mu 66)</p>	

5.2. Resultados del estudio comparativo del dolor abdominal aliviado por *Ageratina ligustrina* (DC.) R.M. King & H. Rob. en las culturas maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi'.

5.2.1. Etnoepidemiología de las comunidades maya Q'eqchi'.

En la **figura 4**, se muestra un resumen de la etnoepidemiología de las comunidades estudiadas por Vargas Ponce & Andrade-Cetto (2018), la cual se obtuvo a partir la evaluación etnobotánica de las 169 entrevistas, de las cuales se obtuvieron 2,055 menciones de uso de plantas medicinales. La gráfica es un reflejo de los principales problemas de salud primaria que necesitan ser atendidos y que los comunitarios resuelven con el uso de las plantas medicinales. Todas las enfermedades fueron ubicadas dentro de categorías de enfermedad basadas en sistemas del cuerpo humano según la metodología propuesta por Andrade-Cetto & Heinrich (2011). En tal sentido, las afecciones gastrointestinales y las de dolor/fiebre son las tratadas con mayor frecuencia con plantas medicinales (432 y 376 menciones respectivamente). Igualmente, pero en menor frecuencia están las afecciones con afinidades culturales (269), las muscular/esqueléticas (244), las afecciones de otro tipo (241), las dermatológicas (200), y las respiratorias (194).

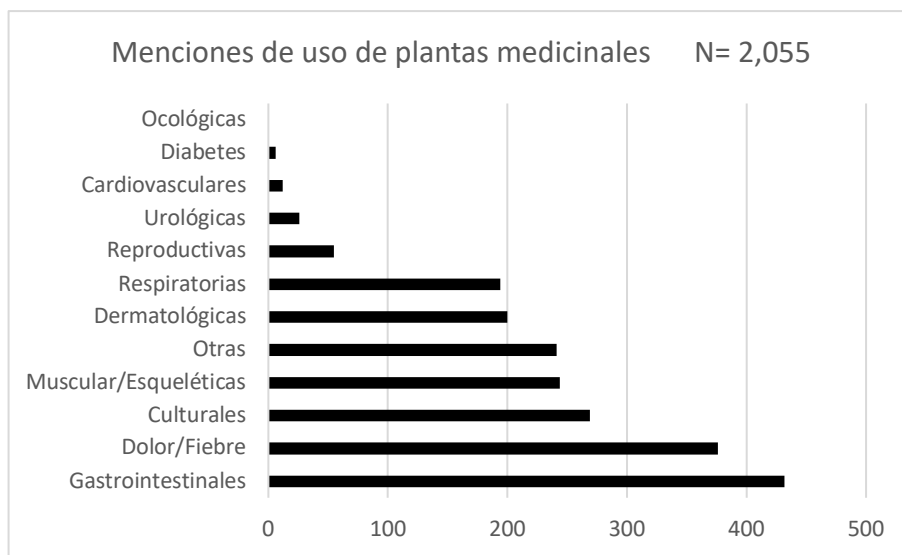


Figura 4. Reporte etnoepidemiológico maya Q'eqchi' obtenido a través de la evaluación etnobotánica hecha por Vargas Ponce & Andrade-Cetto (2018). La frecuencia se obtuvo a partir de las 2,055 menciones de uso de plantas medicinales agrupados en 12 categorías amplias de enfermedades.

5.2.2. Afecciones gastrointestinales entre los maya Q'eqchi'.

Las afecciones gastrointestinales fueron mencionadas 432 veces en el estudio de Vargas Ponce & Andrade-Cetto (2018). En la **figura 5**, se muestran las diferentes afecciones que integran esta categoría y sus respectivos porcentajes del total de la frecuencia.

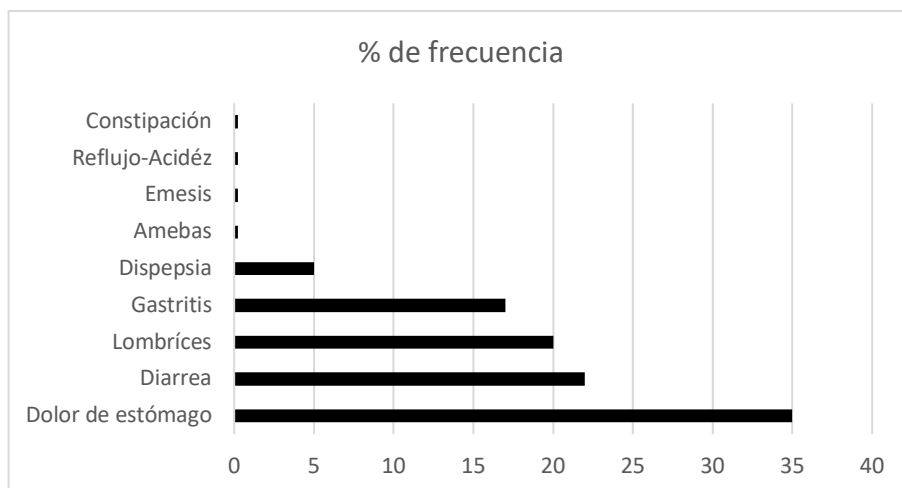


Figura 5. Frecuencia del uso de plantas medicinales en las afecciones gastrointestinales reportadas por (Vargas Ponce & Andrade-Cetto, 2018).

5.2.3. Etnoepidemiología y afecciones más importantes en el sector popular de los maya Tzeltal y maya Tzotzil.

En la **figura 6**, se muestra un resumen de la etnoepidemiología de las etnias estudiadas por Berlin & Berlin (1996). Esta se obtuvo a partir de 7,680 entrevistas en las 14 municipalidades evaluadas (8 maya Tzotzil, 6 maya Tzeltal) en la planicie alta de Chiapas, México. La gráfica es un reflejo de las principales afecciones que han padecido las comunidades según la percepción de los comunitarios. Dentro de las afecciones gastrointestinales las diarreas, dolor abdominal, y lombrices fueron las más importantes. Entre las condiciones respiratorias, los resfríos y tos fueron las más importantes. Para las condiciones dermatológicas, las quemaduras, picazón, y ampollas fueron las afecciones más frecuentes. También están reportados varios tipos de fiebres. Las artralgias y mialgias también fueron importantes. Entre las condiciones del aparato reproductivo femenino, las afecciones relacionadas con la menstruación, embarazo y partos eran las más importantes. La debilidad también es un problema común. Entre las condiciones mentales, los mareos, ebriedad, alucinaciones, sonambulismo, psicosis, y locura son las más comunes. Finalmente, las quebraduras y esguinces, conjuntivitis, problemas de visión, problemas bucales, problemas emocionales, mordeduras y susto son condiciones de salud importantes.

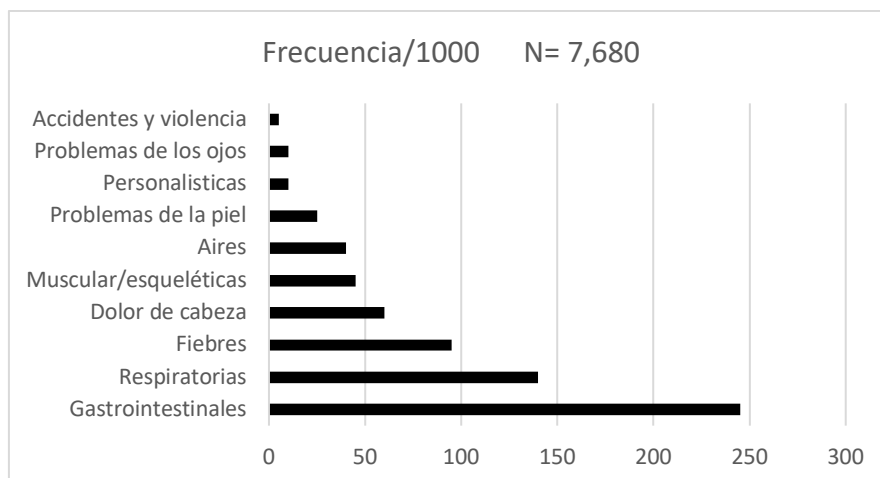


Figura 6. Reporte etnoepidemiológico para 8 municipalidades maya Tzeltal y 6 maya Tzotzil obtenido de Berlin & Berlin (1996). La frecuencia se obtuvo a partir de 7,680 reportes retrospectivos de problemas de salud agrupados en grandes categorías etnomédicas.

5.2.4. Etnoepidemiología de las afecciones gastrointestinales entre los maya Tzeltal y maya Tzotzil.

Las afecciones gastrointestinales fueron mencionadas más de 1800 veces en el estudio de Berlin & Berlin (1996). Dentro de esta categoría, las afecciones más frecuentes en orden descendente fueron: diarrea acuosa (39%), dolor abdominal (30%), distensión abdominal (9%), ‘mother of man’ (9%), disentería (6%), dolor epigástrico (5%), diarrea mucoide (1%) y lombrices (1%). Es importante mencionar que, aunque los datos fueron extraídos de una gráfica, por lo cual, los porcentajes son una aproximación al dato real, estos sí reflejan el orden de importancia que los autores quisieron mostrar.

5.2.4.1. Principales afecciones gastrointestinales a partir de la evaluación etnobotánica entre los maya Tzeltal y maya Tzotzil.

Para Berlin & Berlin (1996), el patrón de los reportes de uso médico de las plantas medicinales en la evaluación etnobotánica fue muy parecido a la evaluación etnoepidemiológica. En este sentido, la evaluación etnobotánica vuelve a mostrar que la diarrea acuosa y el dolor abdominal son las dos afecciones gastrointestinales más frecuentes. Les sigue el dolor epigástrico y la diarrea con sangre (disentería). Las lombrices tienen mayor importancia con los Tzeltales que entre los Tzotziles, quienes en cambio consideran la distensión abdominal más importante (**figura 7**).

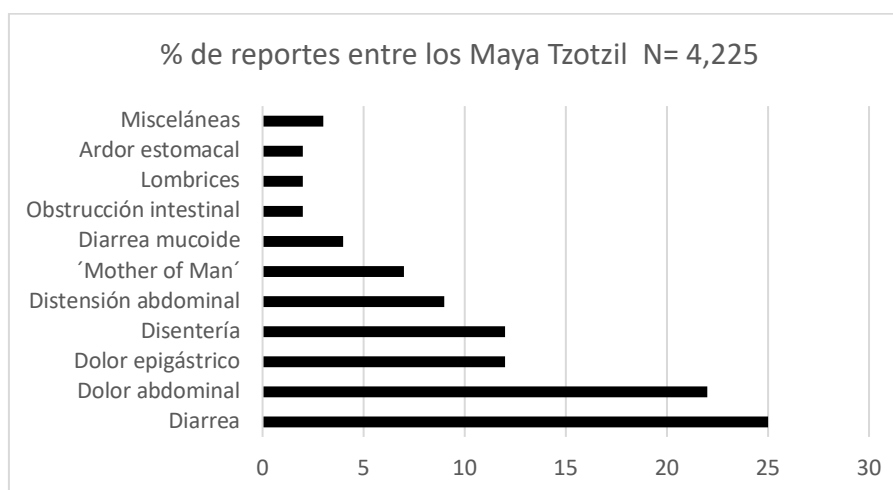
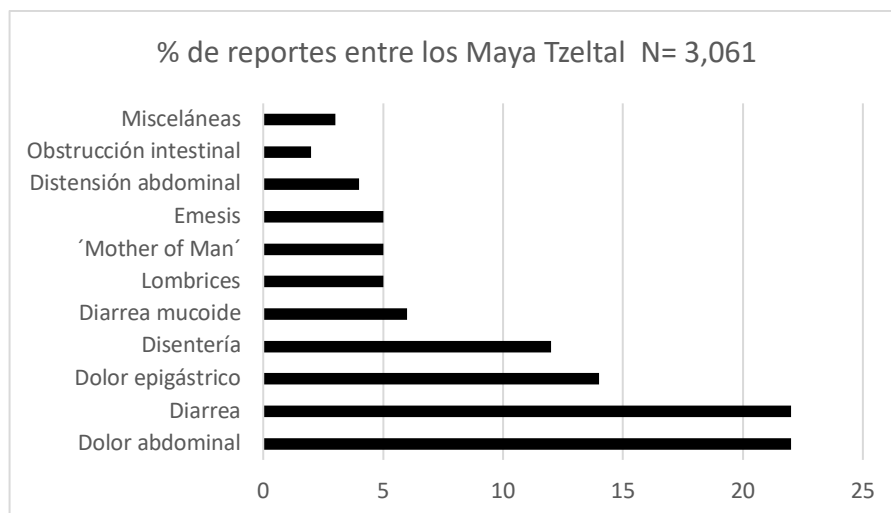


Figura 7. Proporción de los reportes de uso de las plantas medicinales para las afecciones gastrointestinales entre los maya Tzeltal y maya Tzotzil tomado de (Berlin & Berlin, 1996).

5.2.5. Etnobotánica de las afecciones gastrointestinales de los maya Q'eqchi', maya Tzeltal, y maya Tzotzil, entre comunitarios no especialistas.

En el **cuadro 6**, se muestran 58 especies que son consideradas como culturalmente importantes para las afecciones gastrointestinales en la etnobotánica de las culturas evaluadas. De estas especies, 28 son utilizadas por los maya Tzeltal, 28 son utilizadas por los maya Tzotzil, y 35 por los maya Q'eqchi'. Es valioso hacer notar que 10 especies son compartidas indistintamente por las tres etnias, lo cual significa un traslape general del 17%. Ahora bien, si se evalúa solamente el traslape de los maya Q'eqchi' con los maya Tzeltal, este aumenta al 34% (12 especies). Igualmente, si se evalúa solamente el traslape entre los maya Q'eqchi' con los maya Tzotzil, este aumenta al 37% (13 especies).

Cuadro 6. Lista de especies para las afecciones gastrointestinales de los maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi' (Berlin & Berlin, 1996; Vargas Ponce & Andrade-Cetto, 2018). NG = uso no gastrointestinal. Sinónimos corroborados en <http://www.theplantlist.org>: *Baccharis trinervis* = *Baccharis inamoena*, *Borreria laevis* = *Spermacoce laevis*, *Calliandra grandiflora* = *Calliandra houstiana* var. *anomala*, *Chenopodium ambrosioides* = *Dysphania ambrosioides*, *Lantana hispida* = *Lantana horrida*, *Ocimum selloi* = *Ocimum carnosum*.

Especies	Tzeltal	Tzotzil	Q'eqchi'	Q'eqchi' NG
<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	X			
<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	X	X	X	
<i>Ageratina pringlei</i> (B.L.Rob. & Greenm.) R.M. King & H.Rob.		X		
<i>Allium sativum</i> L.	X	X	X	
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.			X	
<i>Arthrostemma ciliatum</i> Pav. ex D. Don	X		X	
<i>Baccharis inamoena</i> (Lam.) Pers.	X	X	X	
<i>Baccharis serraefolia</i> DC.	X	X		
<i>Baccharis vaccinioides</i> Kunth	X	X		
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	X	X	X	
<i>Calliandra houstiana</i> var. <i>anomala</i> (Kunth.) Barneby	X	X		
<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.	X	X		
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze			X	
<i>Cinchona officinalis</i> L.			X	
<i>Cissampelos pareira</i> L.	X			
<i>Cornutia pyramidata</i> L.			X	
<i>Crataegus pubescens</i>	X	X		
<i>Dahlia imperialis</i> Roezl ex Ortgies		X		
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	X	X	X	
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.		X		
<i>Fuchsia splendens</i> Zucc.	X			
<i>Helianthemum glomeratum</i> (Lag.) Lag. ex Dunal	X	X		
<i>Lantana camara</i> L.	X	X		X
<i>Lantana horrida</i> Kunth		X		
<i>Lepechinia schiedeana</i> (Schltdl.) Vatke		X		
<i>Lepidium virginicum</i> L.	X			X
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth.	X			
<i>Matricaria chamomilla</i> L.			X	
<i>Mentha spicata</i> L.			X	
<i>Micropleura renifolia</i> Lag.	X			
<i>Muehlenbeckia platyclados</i> (F.Muell.) Meisn.			X	
<i>Musa</i> sp.			X	
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R.Br. ex Cass.			X	
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	X	X		X

Especies	Tzeltal	Tzotzil	Q'eqchi'	Q'eqchi' NG
<i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex Benth.	X			
<i>Persea americana</i> Mill.			X	
<i>Plantago australis</i> Lam.			X	
<i>Plantago major</i> L.			X	
<i>Polypodium lindenianum</i> Kunze			X	
<i>Psidium guajava</i> L.	X	X	X	
<i>Psidium guineense</i> Sw.	X	X		
<i>Quercus</i> sp.			X	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.			X	
<i>Rubus coriifolius</i> Liebm.	X			
<i>Salmea scandens</i> (L.) DC.			X	
<i>Smallanthus maculatus</i> (Cav.) H.Rob.		X	X	
<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.		X	X	
<i>Spermacoce laevis</i> Lam.		X		X
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl			X	
<i>Stevia ovata</i> Willd.		X		
<i>Tagetes erecta</i> L.			X	
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	X			
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	X	X	X	
<i>Teucrium vesicarium</i> Mill.			X	
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray		X		
<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.			X	
<i>Verbena carolina</i> L.	X	X		
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	X	X	X	

5.2.6. Uso de las especies en afecciones gastrointestinales específicas por los maya Q'eqchi', maya Tzeltal y maya Tzotzil

En el trabajo de Berlin & Berlin (1996), las afecciones del sistema gastrointestinal entre los mayas de las tierras altas de Chiapas forman grupos de clases de condiciones cuya afinidad está basada principalmente en las manifestaciones de síntomas y signos. Para los autores, existen tres grupos principales de afecciones que comprenden ocho condiciones primarias: 1) las diarreas (acuosa, con sangre, y mucoide); 2) dolores abdominales (dolor abdominal, dolor epigástrico, distensión abdominal, y “mother of man” (una condición asociada con dolor abdominal que resulta principalmente relacionado a la vesícula biliar); y 3) lombrices (regularmente *Ascaris lumbricoides*). Dada la clasificación anterior, lo autores ubicaron las especies de la lista anterior como aparece en el **cuadro 7**.

Ahora bien, en el trabajo de Vargas Ponce & Andrade-Cetto (2018), las afecciones del sistema gastrointestinal entre los maya Q'eqchi' forman 5 grupos de clases de condiciones las cuales también están basadas en la manifestación de síntomas y signos. Dichos grupos son los siguientes: 1) Dolor de estómago, 2) Diarreas (diarrea acuosa y con sangre), 3) Gastritis, 4)

Lombrices y 5) Dispepsia. Dada la clasificación anterior, lo autores ubicaron las especies de la lista anterior como aparece en el **cuadro 7**.

Cuadro 7. Usos de las especies medicinales para las principales afecciones gastrointestinales de los maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi'. Dolor abdominal: Da tt = dolor abdominal Tzeltal y Tzotzil, Da Q= Dolor abdominal Q'eqchi'; Diarreas: Di tt = diarrea Tzeltal y Tzotzil, Di Q= diarrea Q'eqchi'; Lombrices: Lo tt = lombrices Tzeltal y Tzotzil, Lo Q= Lombrices Q'eqchi'; Ga Q= gastritis Q'eqchi'; Dp Q= dispepsia Q'eqchi'.

Especies	Da tt	Da Q	Di tt	Di Q	Lo tt	Lo Q	Ga Q	Dp Q
<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze			x					
<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	x	x	x	x			x	
<i>Ageratina pringlei</i> (B.L.Rob. & Greenm.) R.M.King & H.Rob.			x					
<i>Allium sativum</i> L.	x					x		
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.							x	
<i>Arthrostemma ciliatum</i> Pav. ex D. Don							x	
<i>Baccharis inamoena</i> (Lam.) Pers.		x	x					
<i>Baccharis serraefolia</i> DC.			x					
<i>Baccharis vaccinioides</i> Kunth.	x		x					
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth			x	x				
<i>Calliandra houstoniana</i> var. <i>anomala</i> (Kunth.) Barneby			x					
<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.			x					
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze							x	
<i>Cinchona officinalis</i> L.							x	
<i>Cissampelos pareira</i> L.			x					
<i>Cornutia pyramidata</i> L.		x						
<i>Crataegus pubescens</i>			x					
<i>Dahlia imperialis</i> Roezl ex Ortgies	x							
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants					x	x		
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	x							
<i>Fuchsia splendens</i> Zucc.	x							
<i>Helianthemum glomeratum</i> (Lag.) Lag. ex Dunal			x		x			
<i>Lantana camara</i> L.	x		x					
<i>Lantana horrida</i> Kunth			x					
<i>Lepechinia schiedeana</i> (Schltdl.) Vatke			x					
<i>Lepidium virginicum</i> L.			x					
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth.	x							
<i>Matricaria chamomilla</i> L.		x						
<i>Mentha spicata</i> L.		x						x
<i>Muehlenbeckia platyclados</i> (F.Muell.) Meisn.		x						
<i>Mussa</i> sp.				x				

Especies	Da tt	Da Q	Di tt	Di Q	Lo tt	Lo Q	Ga Q	Dp Q
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R.Br. ex Cass.		x						
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	x							
<i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex Benth.	x							
<i>Persea americana</i> Mill.				x				
<i>Plantago australis</i> Lam.							x	
<i>Plantago major</i> L.							x	
<i>Polypodium lindenianum</i> Kunze		x						
<i>Psidium guajava</i> L.		x	x	x				x
<i>Psidium guineense</i> Sw.			x					
<i>Quercus</i> sp.							x	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		x						
<i>Rubus coriifolius</i> Liebm.			x					
<i>Salmea scandens</i> (L.) DC.							x	
<i>Smallanthus maculatus</i> (Cav.) H.Rob.	x						x	
<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.			x					
<i>Spermacoce laevis</i> Lam.			x					
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl		x		x				
<i>Stevia ovata</i> Willd.	x							
<i>Tagetes erecta</i> L.								x
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.			x					
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	x	x						
<i>Teucrium vesicarium</i> Mill.		x		x				x
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	x							
<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.				x				
<i>Verbena carolina</i> L.			x					
<i>Verbena litoralis</i> Kunth.			x	x				

5.2.7. Máxima equivalencia del dolor abdominal.

La máxima equivalencia del dolor abdominal aliviado por *Ageratina ligustrina* para las culturas maya Q'eqchi', maya Tzeltal y maya Tzotzil, se presentó de la siguiente manera: 1) una descripción del dolor abdominal desde la perspectiva *emic*; 2) la contextualización del dolor abdominal desde una perspectiva global a través de su descripción por medio de la Clasificación Internacional para la Atención Primaria (CIAP); 3) la correspondencia biomédica del dolor abdominal de las culturas evaluadas, y 4) la eficacia de *Ageratina ligustrina* desde el punto de vista biocientífico.

5.2.7.1. Dolor abdominal desde la perspectiva maya Tzeltal, maya Tzotzil

Para Berlin & Berlin (1996), los dolores abdominales comprenden un pequeño grupo de condiciones conceptualmente relacionadas dentro del sistema etnomédico maya, donde ni la edad, ni el sexo hacen la diferencia para distinguirlo. El principal criterio para la diagnosis

etnomédica es la ubicación del dolor. Los dolores abdominales se dividen en tres grupos principales: a) dolor abdominal que involucra todo el abdomen, b) dolor epigástrico que está limitado al estómago y a la región baja del tórax, y c) ‘Mother of Man’ el cual no tiene equivalente biomédico, pero de acuerdo con los estudios en antropología médica y estudios médicos de los autores, éste probablemente corresponde a la enfermedad en la vesícula biliar. El término dolor abdominal es polisémico para dolor de origen gastroentérico. Los alimentos son la principal fuente de dolor abdominal, el cual afecta todo el abdomen. Regularmente coincide con dolores de cabeza, distensión abdominal, fiebre y vómitos. La condición puede ser coincidente con o desarrollarse en otras condiciones como diarrea acuosa, diarrea mucoide y lombrices, pero las características son lo suficientemente diferentes para que este sea reconocido en toda el área de estudio como una enfermedad por separado. Como pronóstico, el dolor abdominal puede llevar a padecer debilidad o incluso ser fatal (**cuadro 8**).

5.2.7.2. Dolor abdominal desde la perspectiva maya Q’eqchi’

Para los Q’eqchi’, el dolor abdominal aliviado por *A. ligustrina* es polisémico para dolor de origen gastroentérico, y está relacionado a condiciones como fiebre, diarrea, lombrices, gastritis, vómitos, dismenorrea, dolor de cuerpo, dolor al orinar, dolor de espalda y dolor de cabeza. La edad y sexo no hacen la diferencia para distinguirlo. El tiempo de duración del dolor fue de 1-3 días (60%), una semana (20%), uno o varios meses (15%), hasta un año o más (5%). El tipo de dolor fue principalmente cólico (retorcijones), y menos frecuente urente (ardor), y poco frecuente lancinante (como un cuchillo metido). El dolor se ubica principalmente en todo el abdomen (epigastrio y mesogastrio), y menos frecuente solamente en el epigastrio. El origen del dolor puede darse de la siguiente manera: a) no se sabe su origen (50%), b) se origina por comer algo que les hizo daño (10%), c) se origina por no comer nada (9%), y d) el dolor se origina por la falta de higiene (32%) (**cuadro 8**).

Cuadro 8. Resumen del modelo explicativo del dolor abdominal por los maya Tzeltal y maya Tzotzil, y los maya Q’eqchi’. Adicionalmente se agrega la Clasificación Internacional de Atención Primaria (CIAP) para los diferentes aspectos del dolor.

A. Resumen del modelo explicativo del dolor abdominal de los maya Tzeltal y maya Tzotzil		Clasificación CIAP
Característica	Descripción	
Frecuencia por edad	no hay diferencia significativa	
Frecuencia por sexo	no hay diferencia significativa	
Tiempo de duración	no hay información	
Ubicación	todo el abdomen	D01
Tipo de dolor	cólico	
Etiologías atribuidas	principalmente alimentos, causas personalísticas, frío, mojarse	
Sintomatología coincidente	dolor de cabeza, distensión abdominal	N01, D25
Signos	fiebre, vómitos	A03, D10
Otras condiciones asociadas	‘mother of man’, dolor epigástrico, infecciones respiratorias	D98, D02, R05, R80
Inicio	gradual	

Desarrollo hacia otras condiciones	diarrea acuosa, parasitosis intestinal, diarrea mucoide	D11, D96
Prognosis	debilidad, muerte en algunos casos	A04, A96
B. Resumen del modelo explicativo del dolor abdominal de los maya Q'eqchi'		Clasificación CIAP
Característica	Descripción	
Frecuencia por edad	no hay diferencia significativa	
Frecuencia por sexo	no hay diferencia significativa	
Tiempo de duración	1-3 días (60%), una semana (20%), 1 a varios meses (15%), 1 año o más (5%)	
Ubicación	principalmente en el mesogastrio y menos frecuente en el epigastrio	D01, D02
Tipo de dolor	principalmente cólico, menos frecuente lancinante o urente	
Etiologías atribuidas	el 50% no sabe, por comida (10%), por no comer nada (9%), falta de higiene (32%)	
Sintomatología coincidente	dolor de cuerpo y espalda, dolor al orinar, y dolor de cabeza	A01, U01, N01
Signos	fiebre, vómitos	A03, D10
Otras condiciones asociadas	dismenorrea, gastritis	X02, D87
Inicio	gradual	
Desarrollo hacia otras condiciones	diarrea acuosa, diarrea con sangre, parasitosis intestinal	D11, D96
Prognosis	no hay información	

5.2.7.3. Dolor abdominal maya Tzeltal y maya Tzotzil según la Clasificación Internacional de Atención Primaria (CIAP)

Según WONCA (2018), al utilizar la segunda edición de la Clasificación Internacional de Atención Primaria (en inglés ICPC-2e-V.7.0), la descripción del dolor abdominal quedaría como sigue (**cuadro 8**): dolor abdominal/cólicos generalizados, que incluyen cólicos abdominales, malestar abdominal, dolor abdominal, cólicos en infantes (D01); la sintomatología coincide con dolor de cabeza (N01) y distensión abdominal (D25); presenta signos de fiebre (A03) y vómitos (D10); está relacionado a condiciones como 'Mother of Man' o colelitiasis o colecistitis lo cual incluye cólicos biliares, colangitis, piedras en la vesícula biliar (D98), dolor epigástrico (D02), e infecciones respiratorias como tos (R05), o influenza (R80); el dolor puede desarrollarse en diarrea acuosa (D11), y lombrices y otros parásitos (D96).

5.2.7.4. Dolor abdominal maya Q'eqchi' según la Clasificación Internacional de Atención Primaria (CIAP)

Según WONCA (2018), al utilizar la segunda edición de la Clasificación Internacional de Atención Primaria (en inglés ICPC-2e-V.7.0), la descripción del dolor abdominal quedaría como sigue (**cuadro 8**): dolor abdominal o cólicos en general, lo cual incluye cólicos abdominales, calambres abdominales o desconfort abdominal, cólicos en infantes (D01), dolor abdominal epigástrico con desconfort epigástrico (D02); la sintomatología coincide con dolor en el cuerpo/ o en sitios

múltiples (A01), disuria o dolor al orinar (U01), dolor de cabeza (N01); presenta signos de fiebre (A03), y vómitos (D10); está relacionado a condiciones como dolor menstrual que incluye dismenorrea (X02), y desordenes en la función estomacal, lo cual incluye gastritis (D87); el dolor puede desarrollarse en diarrea acuosa (D11), y lombrices y otros parásitos (D96).

5.2.7.5. Correspondencia biomédica del dolor abdominal maya Tzeltal y maya Tzotzil

Para Berlin & Berlin (1996), la descripción maya más común es que el dolor abdominal afecta todo el abdomen. Para los autores, biomédicamente, esto probablemente implica dolor intestinal, específicamente de origen jejunoileal o colónico. Dado que las ubicaciones del dolor varían, se podría predecir que corresponde a órganos como esófago (dolor en hombro, brazo y mano izquierda), estómago (fosa ilíaca derecha y región dorso lumbar), duodeno (hemitorax), jejunoileum (todo el abdomen), apéndice (fosa ilíaca derecha), colon (hipogastrio o todo el abdomen), recto y ano (hipogástrico), hígado (dorso lumbar), ducto biliar (colon derecho, escápula, hombro derecho), páncreas (epigastrio, dorso lumbar) y vaso (colon descendente sin radiación).

5.2.7.6. Correspondencia biomédica del dolor abdominal maya Q'eqchi': una aproximación a la diagnosis diferencial del dolor abdominal

Al revisar los síntomas obtenidos en la anamnesis del dolor abdominal entre los Q'eqchi', se logró establecer que de los 62 informantes entrevistados, el 60% mostró que el dolor de estómago estaba relacionado a la gastroenteritis aguda (GEA), el 20 % a la enfermedad ulcerosa péptica (EUP), el 8% a los cólicos biliares, el 4% al parasitismo intestinal, el 3% a la pancreatitis, el 1% a la infección del tracto urinario (ITU) y el 1% a la dismenorrea.

5.2.7.6.1. Gastroenteritis Aguda (GEA)

El 60% de los informantes (45) tuvo dolor abdominal relacionado a la gastroenteritis aguda. La edad de estos informantes fue entre los 32 y 83 años. La mayoría de los informantes tuvieron alivio en los primeros tres días. El dolor se ubicó principalmente en el mesogastrio. El signo más importante para diagnosticar esta enfermedad fue la diarrea amarilla con espuma. Es importante mencionar que pocos entrevistados mencionaron que la enfermedad se originaba por la falta de higiene (13%) (**cuadro 9**). Las especies que se pueden utilizar en sustitución de *A. ligustrina* fueron: *Peperomia maculosa* (paar q'een) para calmar el dolor de estómago, *Psidium guajava* (xac patá) para aliviar el dolor de estómago con episodios de diarrea, *Stachytarpheta cayennensis* (xk'ot aaq'am) para aliviar el dolor de estómago con episodios de diarrea, *Salmea scandens* (wo q'aam) para aliviar el dolor de estómago, *Baccharis inamoena* (tisib', santo domingo) para calmar el dolor de estómago con episodios de diarrea, *Polypodium lindenianum* (tis q'een) para aliviar el dolor de estómago y diarrea, la mezcla de (*Mentha spicata* y *Allium sativum* (hierba buena y ajo), la mezcla de las hojas de *Psidium guajava* (xac patá), *Annona cherimola* (xac tzumuy) y *Prunus persica* (xac durazno) para calmar la diarrea y dolor de estómago.

Cuadro 9. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por *A. ligustrina* y que es causado por gastroenteritis aguda en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.

Tiempo para el efecto de la planta	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
1-3 días 89%	1-3 días 67%	Cólico 87%	Mesogastrio 100%	dolor de cabeza, náusea, cólicos en el mesogastrio y epigastrio; vómitos, diarrea amarilla con espuma, falta de apetito, debilidad, escalofríos	Solo Ageratina ligustrina 60%	No sabe 38%
Horas 4%	Horas 7%	Urente 11%	Incluye flanco derecho e izquierdo 31%		Uso de farmacia 31%	Falta de higiene 13%
Una semana 7%	1 semana 20%	Lancinante 2%	Incluye epigastrio 13%		No respondió 9%	Comida 38%, ingestión de grasa, chile o café
	Un mes o más 7%					No respondió 11%

5.2.7.6.2. Enfermedad Ulcerosa Péptica (EUP)

El 20% de los informantes (15) tuvo dolor abdominal relacionado a la enfermedad ulcerosa péptica (incluye gastropatía y gastritis). La edad de estos informantes fue entre los 33 y 75 años. La mayoría tuvo alivio al consumir *Ageratina ligustrina* durante los primeros tres días. Para diagnosticar la enfermedad se tomó en cuenta que los entrevistados mencionaron que tuvieron gastritis; el dolor se manifestaba en el epigastrio y mesogastrio; el dolor se presentó desde un día hasta un año o más; y que el origen del dolor fue por aguantar hambre o comer algo irritante (**cuadro 10**). Las especies que se pueden utilizar en sustitución de *A. ligustrina* fueron: *Polypodium lindenianum* (Tis q'een), *Plantago australis*, *Plantago major* (Ru'uj raq't'zi, llantén), y *Carica papaya* (Papaya).

Cuadro 10. Anamnesis del dolor abdominal aliviado por *A. ligustrina* y que es causado por enfermedad ulcerosa péptica (EUP) en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.

Tiempo para el efecto de la planta	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
1 día 20%	Horas 7%	Cólico 80%	Epigastrio y mesogastrio 53%	dolor de cabeza, náusea, vómitos, diarrea, gastritis, falta de apetito, debilidad, escalofríos	Solo Ageratina ligustrina 47%	No sabe 13%
2-3 días 53%	1-3 días 40%	Urente 33%	Mesogastrio con flanco derecho e izquierdo 40%		Uso de farmacia 47%	Aguantar hambre 40%
Una semana o más 13%	1 semana 13%		Epigastrio 7%		No respondió 7%	Comer grasa, chile, café 20%
No menciona nada 14%	Un mes o varios meses 26%					Falta de higiene 13%

Tiempo para el efecto de la planta	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
	Un año o más 13%					No respondió 20%

5.2.7.6.3. Cólicos biliares

El 8% de los informantes (6) tuvo dolor abdominal relacionado a cólicos biliares. La edad de estos informantes fue entre los 40 y 70 años. Los criterios de diagnóstico fueron: el dolor se manifestó desde un día hasta un año o más; el dolor se localizó en el epigastrio y mesogastrio con irradiaciones hacia la espalda; y que los informantes dijeron que el origen del dolor fue por comer grasa, chile y café (**cuadro 11**). En este caso utilizan *Polypodium lindenianum* (tis q'een) como sustituto de *A. ligustrina*.

Cuadro 11. Anamnesis del dolor de estómago aliviado por *A. ligustrina* y que es causado por cólicos biliares en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.

Tiempo para el efecto de la planta	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
1-3 días 100%	Hasta un día 33%	Cólico 83%	Epigastrio y mesogastrio 67%	dolor de cabeza, vómitos, diarrea, falta de apetito, debilidad, fiebre, dolor en todo el cuerpo y la espalda	Solo Ageratina ligustrina 17%	No sabe 17%
	1 semana 17%	Urente 17%	Mesogastrio flanco derecho e izquierdo 17%		Uso de farmacia 83%	Comer grasa, chile, café 66%
	1 mes o varios meses 33%		Mesogastrio e hipogastrio 17%			Falta de higiene 17%
	1 año 17%					

5.2.7.6.4. Parasitismo intestinal

El 4% de los informantes (3) tuvo dolor abdominal relacionado a la parasitosis intestinal. La edad de estos informantes fue entre los 65 y 73 años. Todos manifestaron que el efecto de *A. ligustrina* fue entre uno a tres días. El criterio de diagnóstico fue que los informantes mencionaron que tuvieron lombrices. La mayoría mencionó que la enfermedad se debía a la falta de higiene (**cuadro 12**). Es importante mencionar que los informantes utilizan *Dysphania ambrosioides* (apazote, isquij pur) para matar las lombrices y *A. ligustrina* para calmar el dolor.

Cuadro 12. Anamnesis del dolor de estómago aliviado por *A. ligustrina* y que es causado por parasitismo intestinal en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.

Tiempo para el efecto de la planta	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
------------------------------------	------------------	---------------	--------------	--------------------	---------------------	------------------

1-3 días 100%	1-3 días 100%	Cólico 100%	Epigastrio y mesogastrio 33%	dolor de cabeza, náusea, diarrea, estómago inflado, lombrices, falta de apetito, debilidad, fiebre.	Uso de farmacia 100%	Comer algo 33%
			Mesogastrio flanco derecho e izquierdo 66%			Falta de higiene 66%

5.2.7.6.5. Pancreatitis

Dos informantes tuvieron dolor de estómago relacionado a pancreatitis. La edad de estos informantes fue entre los 54 y 72 años. El tiempo que duró el dolor fue de uno a tres días; se localizó en el mesogastrio con irradiaciones hacia la espalda (**cuadro 13**). No se mencionaron especies que se pudieran utilizar como sustitutos de *A. ligustrina*.

Cuadro 13. Anamnesis del dolor de estómago aliviado por *A. ligustrina* y que es causado por pancreatitis en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.

Tiempo para el efecto de la planta	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
1-3 días 100%	1-3 días 100%	Cólico 100%	Mesogastrio flanco derecho e izquierdo 100%	dolor de cabeza, vómitos, falta de apetito, debilidad, dolor de espalda.	Uso de <i>Ageratina ligustrina</i> 100%	No sabe 100%

5.2.7.6.6. Infección del tracto urinario

Una informante indicó que el dolor abdominal fue debido a una infección en el tracto urinario. Su edad fue de 47 años. En este caso la informante mencionó que tubo infección urinaria debido a la falta de higiene (**cuadro 14**).

Cuadro 14. Anamnesis del dolor de estómago aliviado por *A. ligustrina* y que es causado por infección urinaria en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.

Tiempo para el efecto de la planta	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
1 día	1 semana	Cólico	Mesogastrio flanco derecho e izquierdo	dolor de cabeza, debilidad, fiebre, infección urinaria.	Sólo usa <i>Ageratina ligustrina</i>	Falta de Higiene

5.2.7.6.7. Dismenorrea

Una informante tuvo dolor de estómago relacionado a la dismenorrea. Su edad fue de 37 años. El tipo de dolor fue cólico en el mesogastrio al mismo tiempo de su menstruación (**cuadro 15**). No mencionó especies como sustitutas de *A. ligustrina*.

Cuadro 15. Anamnesis del dolor de estómago aliviado por *A. ligustrina* y que es causado por dismenorrea en las comunidades Q'eqchi' de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec, Alta Verapaz, Guatemala.

Tiempo del efecto	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
1 día	1-3 días	Cólico	Mesogastrio	dolor de cabeza, falta de apetito, debilidad, menstruación, escalofríos	Sólo usa <i>Ageratina ligustrina</i>	Aguantar hambre

5.2.7.7. Evaluación de la eficacia de *Ageratina ligustrina* desde las perspectivas *emic* y *etic*.

Los resultados en esta sección fueron útiles para mostrar la validez empírica de *A. ligustrina* desde el punto de vista biocientífico y compararlo con el punto de vista de las comunidades. Esta validez consta de dos partes: 1) El tamizaje fitoquímico para enriquecer la lista de moléculas reportadas, y 2) La evaluación de los efectos farmacológicos de las moléculas reportadas.

5.2.7.7.1. Tamizaje fitoquímico de *Ageratina ligustrina*

En el tamizaje fitoquímico de *Ageratina ligustrina* se identificaron dos triterpenos (**1-2**), una lactona sesquiterpénica (**3**), un flavonoide (**4**), y derivados del ácido clorogénico (**5-8**). Los resultados obtenidos se presentan a continuación, los cuales fueron comparados con los datos reportados anteriormente en la literatura:

Compuesto 1: Acetato de lupeol. Sólido cristalino incoloro. ^{13}C NMR (101 MHz, CDCl_3) δ 171.1 (C-1'), 150.9 (C-20), 109.3 (C-30), 80.9 (C-3), 55.4 (C-5), 50.4 (C-9), 48.3 (C-19), 48.0 (C-18), 43.0 (C-17), 42.8 (C-14), 40.8 (C-8), 40.0 (C-22), 39.6 (C-13), 38.4 (C-1), 38.2 (C-13), 37.9 (C-4), 37.1 (C-10), 35.6 (C-16), 34.2 (C-7), 29.9 (C-21), 28.1 (C-23), 27.9 (C-15), 27.4 (C-2), 25.1 (C-12), 21.3 (C-2'), 20.9 (C-11), 19.3 (C-29), 18.3 (C-28), 18.2 (C-6), 16.6 (C-24), 16.1 (C-25), 16.0 (C-26), 14.51 (C-27). ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3) δ 4.69 (1H, d, $J = 2.5$ Hz, H-29a), 4.57 (1H, dd, $J = 2.6, 1.4$ Hz, H-29b), 4.47 (1H, m, H-3), 2.37 (1H, td, $J = 11.1, 5.8$ Hz, H-19), 2.05 (3H, s, H-2'), 1.68 (3H, s, H-30), 1.13 (3H, s, H-26), 0.94 (3H, s, H-27), 0.85 (3H, s, H-28), 0.84 (3H, s, H-23), 0.83 (3H, s, H-25), 0.79 (3H, s, H-24). ESI-MS: m/z 491.4 $[\text{M}+\text{Na}]^+$, fórmula $\text{C}_{32}\text{H}_{52}\text{O}_2$ (Ebajo et al., 2015).

Compuesto 2: Acetato de α amirina. Sólido cristalino incoloro. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3) δ 5.13 (1H, t, $J = 3.7$ Hz, H-12), 4.57 (1H, dd, $J = 2.6, 1.4$ Hz, H-3), 2.04 (3H, s, H-2'), 1.91 (2H, m, H-11), 1.61 (2H, m, H-2), 1.56 (1H, d, $J = 3.9$ Hz, H-9), 1.50 (1H, m, H-6a), 1.39 (2H, m, H-19), 1.32 (1H, m, H-6b), 1.19 (1H, m, H-20), 1.04 (3H, s, H-27), 0.98 (3H, s, H-26), 0.94 (3H, s, H-25), 0.85 (3H, s, H-

23), 0.84 (3H, s, H-24), 0.83 (3H, d, J = 2.1 Hz, H-30), 0.80 (3H, d, J = 1.9 Hz, H-29), 0.79 (3H, s, H-28). ¹³C NMR (125 MHz, CDCl₃) δ 171.2 (C-1'), 139.8 (C-13), 124.5 (C-12), 81.1 (C-3), 59.2 (C-18), 55.4 (C-5), 47.8 (C-9), 42.5 (C-14), 41.7 (C-22), 40.2 (C-8), 39.8 (C-19), 39.8 (C-20), 38.6 (C-1), 37.9 (C-4), 36.9 (C-10), 33.9 (C-17), 33.4 (C-7), 31.4 (C-21), 28.9 (C-28), 28.3 (C-23), 28.2 (C-15), 26.8 (C-16), 23.9 (C-2), 23.5 (C-11), 23.4 (C-27), 21.5 (C-2'), 18.4 (C-6), 17.7 (C-26), 17.0 (C-29), 16.9 (C-24), 15.9 (C-25). ; ESI-MS: *m/z* 491.4 [M+Na]⁺, fórmula C₃₂H₅₂O₂. (Ebajo et al., 2015; Okoye et al., 2014)

Compuesto 3: 8β-Tigloiloxicostunólida. Sólido amorfo incoloro; ESI-MS *m/z* 353.2 [M+Na]⁺ (calculado para C₂₀H₂₆O₄Na 353.17287). ¹H-RMN (CDCl₃, 400 MHz): δ 6.81 (H-3'), 6.29 (1H, *d*, J = 3.50 Hz, H-13a), 5.78 (1H, *m*, H-8), 5.60 (1H, *d*, J = 3.13 Hz, H-13b), 5.16 (1H, *dd*, J = 9.94 y 8.59 Hz, H-6), 4.88 (1H, *dd*, J = 11.49 y 4.01, H-1), 4.79 (1H, *da*, J = 10.04, H-5), 2.93 (1H, *dtd*, J = 8.30, 3.35 y 1.19 Hz, H-7), 2.86 (1H, *dd*, J = 14.46 y 5.07 Hz, H-9a) 2.39 (1H, *m*, H-3a), 2.30 (1H, *dd*, J = 5.01 y 3.74, H-9b), 2.27 (1H, *m*, H-2b), 2.10 (1H, *m*, H-3b), 1.81 (3H, *sa*, H-5'), 0.86 (3H, *m*, H-4'). ¹³C (CDCl₃, 125 MHz): δ 169.9 (C=O, C-12), 166.8 (C=O, C-1'), 142.5 (C-4), 138.7 (C-2'), 136.8 (C-11), 134.5 (C-10), 130.6 (C-1), 128.2 (C-3'), 127.5 (C-5), 121.4 (C-13), 75.9 (C-6) 71.7 (C-8), 53.0 (C-7), 44.1 (C-9), 39.5 (C-3), 26.3 (C-2), 19.1 (C-14), 17.6 (C-15), 14.7 (C-4') y 12.3 (C-5'). ESI-MS: *m/z* 353.2 [M+Na]⁺, fórmula C₂₀H₂₆O₄. (Bohlmann et al., 1985)

Compuesto 4: 6,4'-dimetoxi quercetagina. Sólido cristalino amarillo. UV (MeOH) (log ε) λ_{max} nm: 255, 270, 345. ¹H-NMR (MeOD, 500 MHz) δ: 7.76 (1H, *dd*, J = 8.66 y 2.26 Hz, H-6'), 7.64 (1H, *d*, J = 2.25 Hz, H-5'), 7.03 (1H, *d*, J = 8.74 Hz, H-2'), 6.37 (1H, *s*, H-6), 3.93 (3H, *s*, MeO-8), 3.84 (3H, *s*, MeO-3'). ¹³C-NMR (MeOD, 125 MHz), δ: 178.8 (C-4), 170.3 (C-7), 158.3 (C-2), 154.6 (C-9), 153.3 (C-5), 151.6 (C-4'), 147.2 (C-3'), 134.5 (C-8), 133.2 (C-6), 124.6 (C-1'), 123.0 (C-6'), 116.5 (C-2'), 112.1 (C-5'), 104.2 (C-10), 96.5 (C-8), 60.6 (MeO-C-3'), 56.3 (C-8). ESI-MS *m/z* [M-H]⁻. (Ahmad et al., 2006)

Compuesto 5: Acido 3,5-di-cafeilquínico. Sólido amorfo amarillo pálido, UV (H₂O) (log ε) λ_{max} nm: 216, 241 y 325. ¹H-NMR (D₂O, 400 MHz) δ: 7.63 (1H, *d*, J = 15.9 Hz, H-8'), 7.58 (1H, *d*, J = 15.9 Hz, H-8''), 7.16 (1H, *sa*, H-2'), 7.11 (1H, *sa*, H-2''), 6.90 (1H, *da*, J = 8.0 Hz, H-3'), 6.88 (1H, *da*, J = 8.0, Hz, H-3''), 6.71 (1H, *d*, J = 10.8 Hz, H-5', H-5''), 6.42 (1H, *d*, J = 15.9 Hz, H-7'), 6.31 (1H, *d*, J = 15.9 Hz, H-7''), 5.51 (2H, *m*, H-3, H-5), 4.10 (1H, *dd*, J = 3.5, 9.96 Hz, H-4), 2.06-2.34 (4H, *m*, H-6, H2), ¹³C-NMR (D₂O, 125 MHz), δ: 75.9 (C-1), 35.8 (C-2), 69.5 (C-3), 75.6 (C-5), 69.6 (C-4), 35.8 (C-6), 180.7 (C-7), 126.9 (C-1'), 126.8 (C-1''), 114.9 (C-2', 2''), 146.7 (C-3'), 146.7 (C-3''), 147.1 (C-4', C-4''), 115.9 (C-5', C-5''), 122.7 (C-6', C-6''), 115.1 (C-7'), 115.1 (C-7''), 143.9 (C-8'), 144.0 (C-8''), 168.7 (C-9'), 168.4 (C-9''). ESI-MS *m/z* 515.3 [M-H]⁻. fórmula C₂₅H₂₄O₁₂. (Tolonen et al., 2002)

Compuesto 6: Acido 3,4-di-cafeilquínico. Sólido cristalino amorfo amarillo, UV (MeOH) (log ε) λ_{max} nm: 216, 242 y 327; ESI-MS *m/z* 515.3 [M-H]⁻. ¹H-NMR (MeOD, 400 MHz) δ: 7.58 (1H, *d*, J = 15.9 Hz, H-8'), 7.50 (1H, *d*, J = 15.9 Hz, H-8''), 7.01 (1H, *d*, J = 2.0 Hz, H-2'), 6.99 (1H, *d*, J = 2.0 Hz, H-2''), 6.89 (1H, *dd*, J = 8.0 y 2.0 Hz, H-3'), 6.87 (1H, *dd*, J = 8.0 y 2.0 Hz, H-3''), 6.74 (1H, *d*, J = 8.2 Hz, H-5'), 6.73 (1H, *d*, J = 8.2 Hz, H-5''), 6.26 (1H, *d*, J = 15.9 Hz, H-7'), 6.17 (1H, *d*, J = 15.9 Hz, H-7''), 5.69 (1H, *td*, J = 10.51, 5.77 Hz, H-3), 5.11 (1H, *dd*, J = 3.0, 10.3 Hz, H-4), 4.34 (1H, *q*, J = 3.0

Hz, H-5), 2.29 (1H, dd, J = 15.2, 2.9 Hz, H-6), 2.02 (1H, da, J = 14.7 Hz, H-6), 2.19 (1H, da, J = 10.9 Hz, H-2), 2.10 (2H, da, J = 10.9 Hz H-2), ¹³C-NMR (MeOD, 125 MHz), δ: 76.4 (C-1), 41.0 (C-2), 69.6 (C-3), 70.6 (C-5), 77.2 (C-4), 38.9 (C-6), 180.8 (C-7), 127.6 (C-1'), 127.7 (C- 1''), 114.8 (C-2', 2''), 146.8 (C-3'), 146.7 (C-3''), 149.7 (C-4', C-4''), 116.4 (C-5', C-5''), 123.1 (C-6', C-6''), 115.1 (C-7'), 115.1 (C-7''), 147.4 (C-8'), 147.5 (C-8''), 168.6 (C-9'), 168.7 (C-9''). ESI-MS *m/z* 515.3 [M-H]⁻. fórmula C₂₅H₂₄O₁₂. (Tolonen et al., 2002)

Compuesto **7**: Cinarina. Acido 1,4-dicafeilquínico. Sólido cristalino amorfo amarillo, UV (MeOD) (log ε) λ_{max} nm: 217, 242 y 327; ESI-MS *m/z* 515.3 [M-H]⁻. ¹H-NMR (MeOD, 400 MHz) δ: 7.61 (1H, d, J = 15.9 Hz, H-8'), 7.59 (1H, d, J = 15.9 Hz, H-8''), 7.08 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-2'), 7.06 (1H, d, J = 2.0 Hz, H- 2''), 6.96 (1H, dd, J = 8.3 y 2.0 Hz, H- 2''), 6.94 (1H, dd, J = 8.3 y 2.0 Hz, H- 2''), 6.78 (1H, d, J = 8.2 Hz, H-5', H-5''), 6.41 (1H, d, J = 15.9 Hz, H-7'), 6.30 (1H, d, J = 15.9 Hz, H-7''), 5.54 (1H, td, J = 10.4, 5.3 Hz, H-3), 5.40 (1H, dd, J = 3.2 Hz, H-5), 3.92 (1H, dd, J = 3.5, 10.0 Hz, H-4), 2.29 (1H, dd, J = 13.9, 4.0 Hz, H-6e), 2.15 (1H, m, H-6), 2.22 (2H, m, H-2), ¹³C-NMR (MeOD, 125 MHz), δ: 77.7 (C-1), 40.9 (C-2), 72.5 (C-3), 73.3 (C-4), 74.5 (C-5), 37.7 (C-6), 181.6 (C-7), 127.8 (C-1'), 128.1 (C- 1''), 114.8 (C-2', 2''), 147.5 (C-3'), 147.3 (C-3''), 149.5 (C-4'), 149.3 (C-4''), 116.5 (C-5', C-5''), 122.9 (C-6', C-6''), 115.1 (C-7'), 115.1 (C-7''), 146.9 (C-8'), 146.8 (C-8''), 169.4 (C-9'), 169.1(C-9''). ESI-MS *m/z* 515.3 [M-H]⁻. fórmula C₂₅H₂₄O₁₂. (Tolonen et al., 2002)

Compuesto **8**: Acido clorogénico. Acido cafeilquínico. Sólido amorfo amarillo pálido, UV (MeOH) (log ε) λ_{max} nm: 254 y 325; ¹H-NMR (D₂O, 400 MHz) δ: 7.62 (1H, d, J = 15.9 Hz, H-8'), 6.36 (1H, d, J = 15.9 Hz, H-7'), 7.19 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-2'), 7.12 (1H, dd, J = 2.0, 8.5 Hz, H-6'), 6.95 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-5'), 5.35 (1H, td, J = 4.7, 11.0 Hz, H-5), 3.83 (1H, m, H-3), 3.55 (1H, m, H-4), 186-2.23 (4H, m, H-2, 6), ¹³C-NMR (MeOD, 125 MHz) δ: 75.2 (C-1), 37.2 (C-2), 70.7 (C-3), 72.9 (C-4), 67.0 (C-5), 38.4 (C-6), 180.8 (C-7), 126.9 (C-1'), 114.7 (C-2'), 145.9 (C-3'), 147.1 (C-4'), 115.1 (C-5'), 122.6 (C-6'), 144.2 (C-7'), 116.2 (C-8'), 169.1 (C-9'). ESI-MS *m/z* 353 [M-H]⁻. fórmula C₁₆H₁₈O₉. (Tolonen et al., 2002)

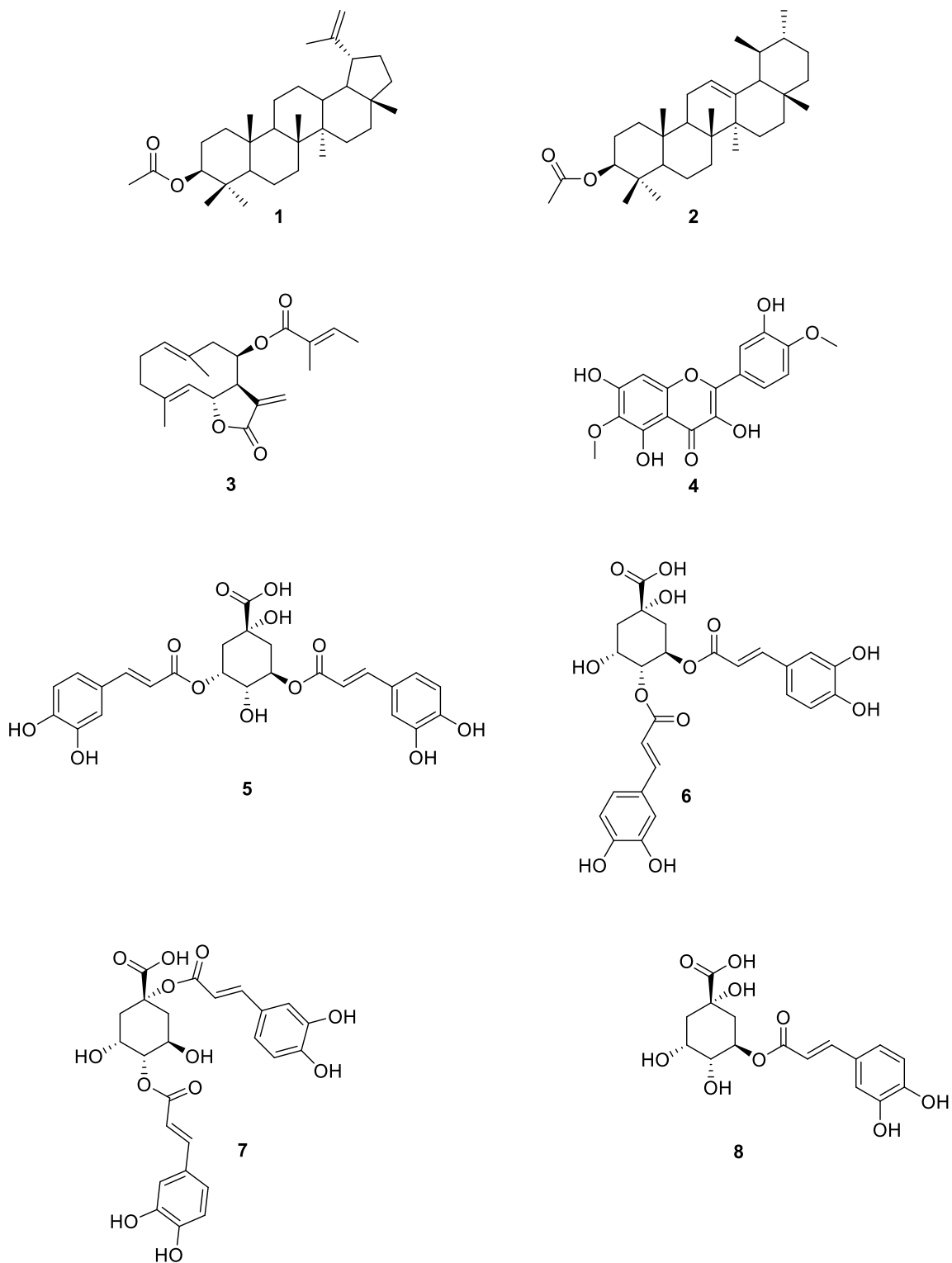


Figura 8. Estructura química de los compuestos aislados para *Ageratina ligustrina*.

El inventario fitoquímico de *A. ligustrina* fue enriquecido al complementar lo encontrado en la literatura con las moléculas obtenidas en este trabajo (**cuadro 16**).

Cuadro 16. Inventario de moléculas encontradas en *Ageratina ligustrina* a partir de la literatura y del tamizaje fitoquímico hecho en este estudio. *Moléculas aisladas en este trabajo.

Ruta metabólica	Grupo	Molécula
Acido siquímico	Acidos hidroxicinamicos	Ácido clorogénico (ácido cafeilquínico)* Ácido 3,5-dicafeilquínico* Ácido 3,4-dicafeil quínico* Ácido 1,4-dicafeil quínico (Cinarina)*
	Lignanós	Pinoresinol Tamayo-Castillo et al. (1988)
	Flavonoides	Eupalitina, Eupatolitina, Cirsimaritina, 6,4'-dimetoxi quercetagetina* Quijano et al. (1970); Tamayo-Castillo et al. (1988)
Alcaloides	Pirrolizidinas derivadas de Ornitina	Ácido Sarracínico, Tusilagina, Isotusilagina, Neotusilagina, Neoisotusilagina Lang, Passreiter, Medinilla, Castillo, & Witte (2001); Tamayo-Castillo et al. (1988)
Mevalonato y Desoxi-xilulosa fosfato (DOXP)	Sesquiterpenos	Cariofileno, Espatuleno, 15-cinamoiloxiopropanona Lang et al. (2000); Tamayo-Castillo et al. (1988)
	Lactonas sesquiterpénicas	Guaianólidas: semialatolida, ligustrina, 8 β -hidroxikaunólida Eudesmanólidas: 8 β -hidroxibalcanina, 8 β -hidroximagnoliálida, ácido tíglico Germacranólidas: 8 β - Tigloiloxicostunólida* Lang, Passreiter, Medinilla, & Castillo (2001); Lang et al. (2002); Romo et al. (1968); Tamayo-Castillo et al. (1988)
	Triterpenos pentacíclicos	Lupeol, Acetato de lupeol*, Acetato de α -

Ruta metabólica	Grupo	Molécula
		amirina*
		Tamayo-Castillo et al. (1988)

5.2.7.7.2. Farmacología de *Ageratina ligustrina*

Se revisó la actividad farmacológica de las moléculas que han sido encontradas en *A. ligustrina* según el inventario fitoquímico del **cuadro 16**. Los resultados se resumen en el **cuadro 17**.

Cuadro 17. Actividad farmacológica para las moléculas encontradas en *Ageratina ligustrina*.

Metabolito secundario	Actividad Farmacológica	Autor
Extracto metanólico	Actividad positiva contra <i>Staphylococcus aureus</i>	Meckes, Villarreal, Tortoriello, Berlin, & Berlin (1995)
Lactonas sesquiterpénicas	Actividad moderada contra <i>Plasmodium falsiparum</i>	Lang et al. (2002)
Extracto metanólico	Actividad espasmolítica positiva	Tortoriello, Meckes-Fischer, Villarreal, Berlin, & Berlin (1995)
Derivado del 8,9 epoxitimol en <i>Ageratina cilíndrica</i>	Actividad débil contra <i>Entamoeba histolytica</i> y <i>Giardia lamblia</i> . Actividad espasmolítica positiva en ratas	Bustos-Brito et al. (2014)
Derivados del ácido cafeilquínico y el 3,5 dicafeilquínico	Efecto antinociceptivo probablemente por reducción de la liberación de histamina. Efecto antiinflamatorio positivo.	Chagas-Paula et al. (2011); Dos Santos, Gobbo-Neto, Albarella, Petto de Souza, & Peporine-Lopes (2005); Ferreira et al. (2006)
Alcaloides de tipo pirrolizidínico. Acetil intermedina y acetil licopsamina en <i>Symphytum</i>	Efecto antiinflamatorio y antinociceptivo	Dewick (2009)

Metabolito secundario	Actividad Farmacológica	Autor
<i>officinale.</i>		
Lactonas sesquiterpénicas en general	Efecto antiinflamatorio, espasmolítico, antiulcerogénico y antinociceptivo. Inhibidoras del factor de transcripción nuclear κ - β . Inhibición de la inducción de moléculas inflamatorias de adhesión celular y quimocinas en células endoteliales y monocitos	Bork, Schmitz, Kuhnt, Escher, & Heinrich (1997); Calixto et al. (2000); Gracioso, Paulo, Hiruma, & Souza Brito (1998); Gracioso, Hiruma-Lima, & Souza Brito (2000); Heinrich, Robles, et al. (1998); McKinnon et al. (2014)
Triterpenos pentacíclicos en general. α -amirina y β -amirina y acetato de lupeol	<p>Efectos antiinflamatorios, antinociceptivos, antipiréticos.</p> <p>El acetato de α y β amirina están involucrados en la estabilización de la membrana e inhibición de la migración de leucocitos, inhibición de NF-$\kappa$$\beta$ y proteína elemento de respuesta a la unión del cAMP (CREB).</p> <p>El acetato de lupeol está involucrado en la inhibición de la migración de neutrófilos y leucocitos, involucramiento del sistema opioide, reducción en la expresión de la iONS.</p>	Calixto et al. (2000); Dewick (2009); Kwaku Adotey, Adukpo, Boahen, & Armah (2012); Lucetti et al. (2010); Nsonde et al. (2010); Okoye et al. (2014); Patocka (2003); Pereira et al. (2010); Safayhi & Sailer (1997); Santos et al. (2011); Vitor et al. (2009)

6. DISCUSION

6.1. Discusión para el estudio etnofarmacológico de campo

Regularmente la cantidad de especies reportadas en los estudios etnobotánicos realizados entre la población general es menor que los estudios realizados entre los especialistas (curanderos o comadronas). Esto se debe a que los especialistas tienen un mayor conocimiento de las plantas que podrían utilizarse en las diferentes afecciones (García-Hernández, Vibrans, Rivas-Guevara, & Aguilar-Contreras, 2015). Estudios etnobotánicos entre especialistas Q'eqchi' en bosques tropicales húmedos de tierras bajas reportan una riqueza entre 170-200 especies medicinales (Hitziger et al., 2016; Treyvaud-Amiguet et al., 2005); con otros grupos étnicos la riqueza reportada puede estar entre 200-600 especies (Heinrich, Ankli, et al., 1998; Leonti, Vibrans, Sticher, & Heinrich, 2001). Caso contrario, un estudio etnobotánico hecho entre pobladores Nahuas de Hidalgo, México reporta 96 especies (Andrade-Cetto, 2009); mientras que uno hecho entre una pequeña población de Lacandones en Chiapas, México reporta solamente 35 especies (Kashanipour & McGee, 2004). Por tanto, las 137 especies reportadas en este estudio es una cantidad aceptable al compararla con otros estudios. Por otro lado, la cantidad de mujeres entrevistadas en este estudio fue menor debido a aspectos culturales al momento de hacer las entrevistas; a pesar de esto, el conocimiento de las plantas medicinales fue mayor en las mujeres (en promedio 10 especies en mujeres y 8 especies en hombres). Para Torres-Avilez, Muniz de Medeiros, & Albuquerque (2016) esta diferencia se debe a la heterogeneidad en las estrategias en la división del trabajo, ya que en el continente americano las mujeres son las responsables de la salud familiar; aunque a nivel mundial no hay diferencias significativas entre géneros.

6.1.1. Aspectos socioeconómicos generales

El acceso a las comunidades es una característica que merece ser tomada en cuenta cuando se observan los datos del **cuadro 1**. Con un fácil acceso, la interrelación con Cobán la cabera departamental es mucho más fácil y directa. Chirrepec es la comunidad con mejor acceso debido a que cuenta con carretera pavimentada y Sanimtaq'a es la que tiene el peor acceso ya que sus habitantes deben ingresar caminando; Santo Domingo las Cuevas se encuentra en un lugar intermedio. Lo anterior puede explicar el comportamiento de los datos socioeconómicos de la siguiente forma: 1) La cantidad de comunitarios que hablan español aumenta con un mejor acceso a las comunidades; esto implica reducir el aislamiento y tener mejores oportunidades de educación; 2) Los costos para mejorar el nivel de escolaridad de los habitantes se reduce con un mejor acceso a las comunidades, ya que la educación a nivel básico y diversificado (preparatoria) se encuentra en Cobán; esto implicaría reducir la inversión en tiempo y dinero para transporte y alojamiento fuera de la comunidad; 3) Utilizar servicios como luz, teléfono, internet y televisión es más fácil cuando se tiene un mejor acceso a las comunidades; 4) Al mejorar el acceso a las comunidades, se reduce la cantidad de casas con déficit de instalaciones de saneamiento como piso y drenajes, ya que los costos de construcción se reducen conforme el acceso mejora; 5) La venta de mano de obra en Cobán y otros lados afuera de la comunidad es mucho más fácil y rentable ya que hay que invertir menor tiempo y dinero en el transporte y hospedaje. De lo anterior puede que surja la pregunta, si el conocimiento tradicional en el uso de las plantas

medicinales se reduce conforme el acceso a las comunidades mejora. Con la información de este estudio no es posible responderla, ya que el inventario de especies medicinales para Chirrepec (62), Sanimtaq'á (56) y Santo Domingo las Cuevas (38), puede ser solamente un reflejo de la cantidad de familias entrevistadas en cada comunidad (120, 36 y 12 respectivamente).

6.1.2. Fuente de las plantas medicinales

Los resultados de este estudio muestran la preferencia de los Q'eqchi' por las plantas medicinales que crecen en áreas disturbadas, ya sean éstas de hábito herbáceo o arbóreo. Esta preferencia ha sido documentada para los Q'eqchi' que habitan en las tierras bajas de Belice, y para otros grupos étnicos, entre ellos, los maya Tzotzil de Chiapas, y los nativos de Estados Unidos de América (Stepp & Moerman, 2001; Treyvaud-Amiguet et al., 2005). Una posible explicación para esta preferencia es que las plantas medicinales que crecen en áreas disturbadas son regularmente abundantes, de fácil acceso, de rápido crecimiento y contienen metabolitos secundarios bioactivos de bajo peso molecular (Stepp & Moerman, 2001). Las bases para esto descansan en la teoría de la apariencia (Feeny, 1976), y en la teoría de la asignación de recursos (Coley, Bryant, & Stuart, 1985). Estas teorías asumen que especies de bosques primarios las cuales son leñosas y conspicuas, utilizan inhibidores cuantitativos (no tóxicos) que necesitan mucha inversión en energía, dado que se producen en altas concentraciones y son de alto peso molecular (taninos, ligninas y resinas). Estos metabolitos afectan principalmente la digestión del alimento de sus enemigos naturales, lo cual se refleja en la poca asimilación de nutrientes y por lo tanto en un crecimiento más lento de sus poblaciones. Por el contrario, las especies que crecen en áreas disturbadas, las cuales son de vida corta y de rápido crecimiento (anuales y perennes), utilizan inhibidores cualitativos (tóxicos), como los alcaloides, compuestos cianogénicos y glucosinolatos, los cuales afectan el metabolismo de sus enemigos cuando se consumen a bajas concentraciones. Una desventaja para estos compuestos de bajo peso molecular, es que son metabolizados rápidamente y pueden tener ningún efecto cuando se ha adquirido resistencia a ellos, por lo cual, estas plantas tienen a una estrategia de escape en el espacio y en el tiempo, es decir son efímeras (Granados-Sánchez, Ruíz-Puga, & Barrera-Escorcia, 2008).

Por otro lado, la elección de plantas exóticas comúnmente presentes en huertos familiares puede ser explicada en parte por un proceso de aculturación (transculturación). En dicho proceso, el sistema médico hipocrático frío/caliente de los médicos españoles y el frío/caliente de los Q'eqchi' se ha mezclado en un sincretismo de costumbres y creencias, lo cual ha resultado en la incorporación de plantas medicinales exóticas a la farmacopeia Q'eqchi' de tierras altas (Neuenswander & Souder, 1977; Pérez-Brignoli, 2017). La adopción de plantas exóticas es una estrategia para extender el sistema médico o diversificar las alternativas (especies nativas) para tratar enfermedades específicas. Ejemplos de esto son los trabajos de Albuquerque (2006); y Heinrich (1998).

6.1.3. Propiedades organolépticas de las plantas medicinales Q'eqchi'

La clasificación humoral y organoléptica de las plantas medicinales y la clasificación de las enfermedades es un aspecto importante de los estudios etnofarmacológicos (García-Hernández,

Vibrans, Rivas-Guevara, & Aguilar-Contreras, 2015). Por razones de tiempo este estudio se enfocó solamente en conocer parte de la farmacopoeia Q'eqchi' y las afecciones que curan y no en su clasificación. A pesar de esto, se observó que las características organolépticas de las plantas medicinales de este estudio encajan en buena medida en la clasificación propuesta por Leonti et al. (2002) para los Popoluca de México. En dicha clasificación, los Popoluca agrupan las plantas medicinales de acuerdo con la clasificación humoral frío/caliente, pero también de acuerdo con sus características organolépticas como sabor (astringentes, amargas, agrias, dulces), color (rojas y amarillas), y su simbolismo o signatura. La clasificación de las plantas medicinales de acuerdo a características organolépticas se ha estudiado en diferentes culturas (Berlin & Berlin, 1996; Geck, Cabras, Casu, Reyes-García, & Leonti, 2017; Heinrich, 1998; Kufer, Förther, Pöll, & Heinrich, 2005; Leonti et al., 2002). Por otro lado, la clasificación humoral frío/caliente es un concepto transcultural respecto al balance entre salud y enfermedad el cual se ha diseminado en todo el mundo (Foster, 1994). En las culturas de América Latina, incluyendo la cultura maya, la clasificación humoral frío/caliente está bien difundida (Audet et al., 2013; Foster, 1994; Neuenswander & Souder, 1977). Un ejemplo donde no se le da importancia a la clasificación humoral es el de Heinrich (1998). En dicho estudio, los Mixe que habitan en las tierras bajas de Oaxaca, México, no utilizan la clasificación humoral frío/caliente, y cuando clasifican alguna planta como fría, se debe a la propiedad de ciertas plantas aromáticas de producir una sensación de frío, razón por la cual las utilizan para reducir la fiebre, lo cual no entra dentro de la clasificación humoral. En este estudio y para varios grupos étnicos algunas características organolépticas concuerdan con el tratamiento de ciertas afecciones, lo cual para Geck, Cabras, Casu, Reyes-García, & Leonti (2017) y Heinrich (1998) es un tema transcultural. Las plantas astringentes se utilizan principalmente para tratar diarreas y disentería, y las amargas para dolores estomacales. Las plantas aromáticas, agrias o dulces regularmente se utilizan para tratar afecciones respiratorias, lo cual también incluye síntomas como fiebre y dolor de cabeza. Adicionalmente, en este estudio y para muchas otras etnias, como los Turkana de Kenia, los Hausa de Nigeria, los Popoluca de México, las plantas que tienen un simbolismo o signatura son igualmente importantes (Etkin, 1988; Leonti et al., 2002). Aunque las características organolépticas tienen relación con ciertos tipos de afecciones, el proceso de búsqueda y utilización de nuevas plantas medicinales no descansa solamente en esto; mas bien, es un proceso más complejo que involucra también experiencias pasadas, asignaciones culturales como frío/caliente, características visuales, ambiente ecológico, para lo cual algunas etnias tienen plantas que consideran como modelos (Casagrande, 2000).

6.1.4. Forma de preparación y forma de uso de las plantas medicinales

Para los Q'eqchi' de este estudio y también los que habitan en Belice (Arvigo & Balick, 1998), es común preparar las plantas medicinales a través de decocciones, cataplasmas, baños, polvos, confortes e inhalaciones. Preparaciones ingeridas como las decocciones se utilizan para varias afecciones; son comunes también entre otros grupos como los maya Ch'orti' del oriente de Guatemala y los maya Lacandón del sur de México (Kashanipour & McGee, 2004; Kufer et al., 2005). Las infusiones son poco frecuentes entre los Q'eqchi' y los Lacandón, pero entre los Popoluca de México son comunes para tratar afecciones gastrointestinales (Kashanipour & McGee, 2004; Leonti et al., 2001). Entre los Q'eqchi' las cataplasmas regularmente se utilizan

para dolores de cabeza y fiebre, dolores musculares, afecciones dermatológicas, lo cual también es común entre los Popoluca (Leonti et al., 2001). Los baños para los Q'eqchi' se utilizan en afecciones culturales, para reducir la fiebre, y a veces para dolores generalizados de cuerpo; para los Popoluca esto es una práctica común para tratar la fiebre (Leonti et al., 2001). Tostar y luego hacer polvo las hojas de algunas plantas es algo común para ayudar en el proceso de cerrar heridas, lo cual es común entre los Q'eqchi', Ch'orti' y Popoluca (Kufer et al., 2005; Leonti et al., 2001). Los confortes o pequeñas masas de planta aplicadas a alguna parte del cuerpo, los Q'eqchi' los aplican cuando utilizan *Dysphania ambrosioides* (apazote, isquij pur) colocándola en el abdomen de los niños para eliminar las lombrices; los confortes son también importantes para los Ch'orti' en otras afecciones (Kufer et al., 2005). Las inhalaciones son regularmente utilizadas por los Q'eqchi' para tratar afecciones respiratorias, afecciones ligadas a la cultura como el mu (sombra), susto, debilidad, y afecciones del sistema nervioso como la ansiedad y el insomnio. Los efectos ansiolíticos de la inhalación de la resina de *Protium copal* (Schltdl. & Cham.) Engl. ha sido evaluada por (Merali et al., 2018).

6.1.5. Concepto Q'eqchi' de las enfermedades más comunes

El concepto *emic* de las enfermedades es un aspecto que debe ser tomado en cuenta cuando se evalúa la eficacia de las plantas medicinales. Con este concepto, la efectividad de una planta depende si se cumple con las expectativas culturalmente definidas en él (Etkin, 1988). Los conceptos del **cuadro 2** muestran las expectativas o requisitos de los pobladores Q'eqchi' para considerar una planta medicinal efectiva.

En los sistemas médicos tradicionales la recuperación de la salud es un proceso que generalmente requiere al inicio la observación de *efectos próximos* (alguna indicación de que una de las causas de la enfermedad está dejando el cuerpo) y al final la observación del efecto deseado (Etkin, 1988). Cuando las enfermedades o síntomas son naturalísticos (causados por efectos naturales) y su diagnóstico puede ser realizado con relativa facilidad por los pobladores, la expectativa final regularmente será la eliminación del síntoma observado. Un ejemplo de esto es el síndrome de afecciones denominado much quej (calambres, dolor de cuerpo, dolor localizado, dolores artríticos), el factor común en estos conceptos es el dolor (no visceral) ubicado en alguna parte del cuerpo, el cual es provocado por enfriamiento de este. Ante este concepto, la expectativa *próxima* será la eliminación del agente frío que causó la enfermedad y la expectativa final, la eliminación del dolor. Por consiguiente, la planta elegida para este tipo de afecciones es *Peperomia maculosa* (paar q'een). Esta planta es suculenta y de fuerte aroma, debe ser calentada en el comal (en base al concepto se entiende que es para expulsar lo frío del cuerpo) y colocada como cataplasma durante toda la noche para que el aroma haga su efecto en el cuerpo. Es posible que el aroma fuerte de los aceites esenciales sea considerado como una característica caliente, los vecinos cercanos maya Quiché consideran esta característica organoléptica como caliente (Neuenswander & Souder, 1977). Otras etnias como los Popoluca de México, consideran que los dolores son producidos por agentes fríos (Leonti et al., 2002). Por otro lado, desde el punto de vista de la biomedicina, los calambres regularmente se producen debido a la pérdida de electrolitos por deshidratación, los dolores artríticos pueden ser producidos por la destrucción del cartílago en las articulaciones sinoviales (osteoartritis) o la inflamación de origen autoinmune

de las articulaciones (sinovitis) (Horvai, 2015). Lo anterior hace ver que la explicación etiológica de estas afecciones no es compatible entre los Q'eqchi' y la biomedicina. La compatibilidad entre ambos puntos de vista se hace posible cuando se toman en cuenta solamente los síntomas, en este caso el dolor. Por lo tanto, desde el punto de vista *emic*, los Q'eqchi' consideran esta planta como eficaz por las razones anteriormente expuestas, y la evaluación de esta planta por métodos biomédicos (*etic*) deberá considerar tanto el efecto del calor como el efecto de los compuestos activos de la planta para aliviar el dolor muscular.

Otro ejemplo que ilustra cómo el concepto *emic* de las enfermedades ayuda a entender la eficacia de las plantas medicinales es la diabetes. Esta afección no es común entre los Q'eqchi' de las comunidades estudiadas, solamente dos entrevistados manifestaron haber sido diagnosticados en Cobán. Lo anterior ayuda a entender que la diabetes no tiene un nombre Q'eqchi', y para ser diagnosticada, los comunitarios deben ir a un centro de diagnóstico en Cobán, es decir, necesitan de la intervención médica para saber que tienen diabetes. La explicación que les han dado en Cobán es que la diabetes ocurre porque la sangre se pone dulce, y los síntomas son constante sed, micciones continuas y pérdida de peso. Biomédicamente, la hiperglicemia es una característica de la diabetes mellitus. La diabetes mellitus tipo II, la cual se presenta regularmente en adultos, es causada por una resistencia periferal a la acción de la insulina y una inadecuada respuesta secretoria de las células β del páncreas (deficiencia de insulina) (Maitra, 2015). Ahora bien, para el sistema médico Q'eqchi' de las comunidades estudiadas, la diabetes es una enfermedad nueva, y la expectativa de los comunitarios según el concepto *emic* es eliminar lo dulce de la sangre. Para ello, como efecto próximo, dejan de comer alimentos dulces o azucarados; adicionalmente, para contrarrestar lo dulce de la sangre, utilizan plantas medicinales amargas como *Bidens alba* var. *radiata* (aceitillo) y *Sonchus oleraceus* (lechuguilla). También utilizan otras especies como *Cecropia obtusifolia* (choop) y *Camelia sinensis* (té), las cuales no son amargas. El problema con esta enfermedad es que, si no se tiene la tecnología para medir la cantidad de glucosa en la sangre, no habrá forma de saber si la terapia cumple con la expectativa final, es decir, eliminar lo dulce de la sangre. Por lo tanto, la explicación etiológica es parcialmente compatible desde el punto de vista *emic* y la biomedicina, ya que el concepto tiene su origen en la biomedicina; pero la expectativa Q'eqchi' es difícil de cumplir sin no hay ajustes al sistema médico.

Cuando las afecciones son de carácter personalístico (causadas de manera sobrenatural), el proceso de recuperación es más complejo e involucra el uso de plantas medicinales y ciertos ritos por parte de los especialistas. En estos casos, el desarrollo del concepto *emic* de las enfermedades implica profundizar en el mundo espiritual Q'eqchi'. Enfermedades como mu (sombra), awas (acuas), chaqui q' yaj (enfermo seco), y susto, serán compatibles con la biomedicina en la medida que los estudios etnofarmacológicos profundicen en ellas. Una descripción de estas afecciones se puede encontrar en (Cabarrus, 1974; Carlson & Eachus, 1977).

6.1.6. Análisis cuantitativo

En una cultura, las plantas medicinales son seleccionadas por su efectividad percibida, lo cual lleva a que sean utilizadas por la mayoría de personas (Heinrich, Ankli, et al., 1998). Los resultados

de este estudio (**cuadro 3**) y la revisión de varios estudios etnofarmacológicos muestran que las plantas que culturalmente son más importantes se encuentran en las siguientes categorías de afecciones, las cuales han sido ordenadas según su importancia: 1) Gastrointestinales, 2) Respiratorias, 3) Dermatológicas, 4) Dolor/Fiebre, 5) Ginecológicas/Andrológicas, 6) Endocrinas (Alonso-Castro et al., 2012; Andrade-Cetto, 2009; Heinrich, Ankli, et al., 1998; Hitziger et al., 2016; Kufer et al., 2005; Leonti et al., 2001; Treyvaud-Amiguet et al., 2005). La importancia de estas categorías se debe a que las personas tratan los síntomas en lugar de la causa de la enfermedad, dado que es fácil distinguir síntomas como la diarrea, tos, dolor, fiebre, comezón en la piel, dentro de estos grupos de afecciones. La habilidad de distinguir estos síntomas puede ser contrastada con presión alta o hiperglucemia, las cuales son también un síntoma con etiología en afecciones endocrinas o cardiovasculares, pero no es fácil discriminarlas sin un método para medirlas. Adicionalmente, se puede predecir que las plantas con mayor reputación (fidelidad y reportes de uso) dentro de estas categorías, es probable que tengan algún efecto farmacológico. Por lo tanto, de la lista del **cuadro 5b** se proponen las siguientes especies para realizar estudios farmacológicos futuros: *Ageratina ligustrina*, *Baccharis inamoena*, *Catoferia chiapensis*, *Calea integrifolia*, *Smallanthus maculatus* var. *maculatus*, *Peperomia maculosa*.

Para determinar si hay una correlación entre el uso de las plantas o enfermedades reportadas en este estudio, con los usos reportados en estudios previos en el área, se presenta una comparación (**cuadro 18**). La comparación con los especialistas Q'eqchi' de Belice (Treyvaud-Amiguet et al., 2005), muestra que se comparte el reconocimiento de las plantas medicinales para tratar condiciones reproductivas y muscular/esqueléticas y en menor grado las gastrointestinales y respiratorias. Mientras que con los especialistas Q'eqchi' de Guatemala se comparten las afecciones dermatológicas, fiebres, y muscular/esqueléticas (Hitziger et al., 2016). A los comunitarios Q'eqchi' de Guatemala les interesa particularmente las plantas medicinales para tratar condiciones de dolor/fiebre, dermatológicas y afinidades culturales; esto puede ser debido a que viven en un clima húmedo y frío donde es fácil tener síntomas de resfríos como dolor de cabeza y fiebre; también por el clima están sujetos a infecciones dermatológicas; adicionalmente, es común entre ellos la condición cultural denominada chaq'iq yaj (enfermo seco), la cual es posible que sea la misma que Treyvaud-Amiguet et al. (2005) mencionan como bebé muy delgado (baby too thin) siempre en las afecciones culturales.

A los especialistas Q'eqchi' de Belice y Guatemala les interesa particularmente las plantas medicinales para tratar envenenamientos y mordidas de serpientes, y las que son utilizadas para desórdenes de conducta y del sistema nervioso central; un menor interés muestran por las afecciones gastrointestinales y respiratorias (Hitziger et al., 2016; Treyvaud-Amiguet et al., 2005). Los resultados pueden indicar que los comunitarios Q'eqchi' tratan las condiciones gastrointestinales y respiratorias por ellos mismos, en lugar de visitar a un especialista; pero cuando se trata de envenenamientos por diversos animales y mordidas de serpientes, lo cual es común en los climas tropicales húmedos de tierras bajas, los curanderos son quienes tienen el conocimiento para tratar estas afecciones (Arvigo & Balick, 1998; Molander, Saslis-Lagoudakis, Jager, & Ronsted, 2012). Lo mismo sucede con los desórdenes de conducta y del sistema nervioso central, los curanderos son los portadores del conocimiento para tratar estas afecciones (Arvigo & Balick, 1998). También es importante resaltar que de acuerdo al trabajo de Treyvaud-Amiguet

et al. (2005) las enfermedades cardiovasculares y diabetes tienen un lugar de importancia para los Q'eqchi' de Belice, y estas condiciones no fueron importantes para los Q'eqchi' del presente estudio. Esto probablemente se debe a que los Q'eqchi' de las comunidades estudiadas hacen esfuerzo físico constante y tienen una dieta baja en carbohidratos y rica en vegetales. La comparación con los Ch'orti' muestra que además de las categorías comunes a la mayoría de grupos étnicos, los comunitarios Q'eqchi' aprecian particularmente las plantas medicinales ubicadas en las afecciones dermatológicas y muscular/esqueléticas, mientras que los Ch'orti' las ubicadas en ojos y oídos (Kufer et al., 2005).

Cuadro 18. Comparación del factor de consenso del informante entre diferentes estudios en el área.

Categoría	A	B	C	D
	Ch'orti' (Guate.)	Q'eqchi' (Belice) Especialistas	Q'eqchi' (Guate.) Especialistas	Q'eqchi' (Guate.) Población general
Gastrointestinal	0.69	0.71	0.27	0.89
Dolor/fiebre o dolor de cabeza con fiebre o fiebre (incluye Malaria)	0.72			0.89
Respiratoria	0.65	0.70	0.24	0.82
Problemas de la piel	0.51	0.58	0.38	0.83
Psicológicas/ espirituales o afinidades culturales	0.6	0.58	0.08	0.87
Salud oral	0.5			
Urogenital	0.39		0.3	0.60
Oídos y ojos	0.53			
Remedios de la mujer o ginecológico/andrológicos	0.69	0.76	0.38	0.63
Venenos y mordidas de animales		0.76	0.37	
Otras no clasificadas				0.81
Muscular/esqueléticas		0.72	0.32	0.87
Cardiovascular		0.52	0.11	0.36
Diabetes		0.57		0.20
Desórdenes nutricionales		0.77		
Desórdenes del sistema nervioso		0.69	0.43	
Infecciones		0.68		
Desórdenes mentales		0.67		
Desórdenes del sistema endocrino		0.82	0.13	
Embarazo/nacimiento/puerperio		0.57		
Heridas		0.36		
Desórdenes sensoriales		0.25		

6.1.6.1. Afecciones gastrointestinales

Las decocciones son la forma de tratamiento para estas afecciones. Plantas astringentes se utilizan para diarreas y disentería, las amargas para dolores de estómago, una aromática para eliminar lombrices y las mucilaginosas y/o amargas para la gastritis, lo cual concuerda con lo propuesto por (Geck et al., 2017). El 34% de todas las especies forman parte de este grupo, cuyas menciones de uso abarcan el 20% del total, razón por la cual tiene el F_{IC} más alto del estudio (0.89) (**cuadro 3**). De acuerdo con la fidelidad y las menciones de uso, *Dysphania ambrosioides*, *Psidium guajava* y *Ageratina ligustrina* fueron las más relevantes (**cuadro 5b**). Para las tres especies ya se tienen usos reportados entre los Q'eqchi', los cuales concuerdan con los de este estudio (Cleaves-Herrera, 2001; Dieseldorff, 1977; Hitziger et al., 2016; Tejeda-Marroquín, 2003). *Psidium guajava* para diarrea y disentería, *Dysphania ambrosioides* para eliminar lombrices, y *Ageratina ligustrina* para aliviar dolores e inflamaciones del estómago. Entre los especialistas *A. ligustrina* no es mencionada (Hitziger et al., 2016) debido a que crece en el bosque húmedo montano bajo de Alta Verapaz y no en el de las tierras bajas de Petén.

Ensayos *in vitro* y ensayos clínicos han demostrado que los extractos etanólicos y acuosos de las hojas *P. guajava* tienen actividad positiva contra entero bacterias y rotavirus; esto debido al alto contenido de quercetina la cual inhibe la liberación gastrointestinal de la acetilcolina evitando contracciones y la secreción intestinal de agua que produce constantes propulsiones (Cáceres, Cano, Samayoa, & Aguilar, 1990; Pérez-Gutiérrez et al., 2008). La actividad vermífuga del aceite esencial de *D. ambrosioides* a una concentración de 6.50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ha sido comprobada contra *Schistosoma mansoni* probablemente debido al contenido de *cis*-piperitona, ascaridol o *trans*-isoascaridol, aunque es posible que el aceite tenga efectos tóxicos en humanos (Soares et al., 2017). En un estudio hecho por Tortoriello et al. (1995) se demostró el efecto espasmolítico de *A. ligustrina* en el ileum de cerdos machos de guinea a una concentración de 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

6.1.6.2. Afecciones de dolor y fiebre

Las decocciones y cataplasmas son la forma de tratamiento para estas afecciones. Plantas aromáticas y agrias se utilizan para dolor de cabeza y fiebre. El 32% de todas las especies forman parte de este grupo, cuyas menciones de uso abarcan el 18% del total, razón por la cual también tiene el F_{IC} más alto del estudio (0.89) (**cuadro 3**). De acuerdo con la fidelidad y las menciones de uso *Catoferia chiapensis*, *Cymbopogon citratus*, y *Baccharis inamoena* son las especies más relevantes (**cuadro 5b**).

6.1.6.3. Afecciones respiratorias

Las decocciones son la forma de tratamiento para estas afecciones. Su F_{IC} 0.82 se debe a que esta categoría abarca el 26% de las especies y el 9% de las menciones de uso (**cuadro 3**). Las mismas especies que fueron relevantes para dolor y fiebre fueron también las más apreciadas para estas afecciones (**cuadro 5b**). Esto se debe a que el dolor de cabeza y fiebre son síntomas comunes para la gripe, tos y el resfriado común. Los usos reportados en este estudio concuerdan con los reportados previamente entre los Q'eqchi' (Cleaves-Herrera, 2001; Dieseldorff, 1977; Heinrich,

1992; Tejeda-Marroquín, 2003), y entre los maya Tzotzil y los Huastecas de México (Breedlove & Laughlin, 2000; Domínguez & Alcorn, 1985); aunque Tortoriello et al. (1995) también la reportan para el dolor de estómago. Entre los especialistas Q'eqchi', *C. chiapensis* no está reportada debido a que no crece en las tierras bajas de Petén, *C. citratus* es utilizada para tratar la presión sanguínea, y *B. inamoena* para los calambres, entre otros usos (Hitziger et al., 2016).

Cymbopogon citratus se utiliza en varios países contra la gripe, fiebre, neumonía, tos, asma y como antibiótico en afecciones gastrointestinales y respiratorias (Negrelle & Gomes, 2007). El aceite esencial de las hojas consiste principalmente de citral y mirceno; su efecto hipotensivo y antimicrobial han sido comprobados, pero no el antipirético (Carbajal, Casaco, Arruzazabala, Gonzalez, & Tolon, 1989; Carlini et al., 1986; Shah et al., 2011). Por tanto, el valor terapéutico en las afecciones respiratorias es debido a su efecto antibiótico. *Baccharis inamoena*, es utilizada ampliamente desde el sur de México hasta Argentina, se usa como antibacteriana, antiinflamatoria, antioxidante, antinociceptiva, antipirética, y antiviral. La actividad biológica se encuentra en el aceite esencial de las hojas, el cual contiene germacreno, limoneno, α -tujeno, α -pineno, β -pineno, sabineno, β -felandreno, ácido (*E*) lachnofilum metil ester, ácido (*Z*) lachnofilum metil ester. El poder terapéutico de esta especie se debe a su actividad antiviral (Abad, Bermejo, Sanchez-Palomino, Chiriboga, & Carrasco, 1999; Sanchez-Palomino et al., 2002), ya que la actividad antimicrobial es dudosa (Albuquerque et al., 2004; Lentz et al., 1998; Meckes et al., 1995). No se encontró información fitoquímica y farmacológica para *Catoferia chiapensis*.

6.1.6.4. Afecciones muscular esqueléticas

Las cataplasmas son la forma de tratamiento para estas afecciones. El 24% de todas las especies forman parte de este grupo, cuyas menciones de uso abarcan el 12% del total, por la cual tiene un F_{IC} de 0.87 (**cuadro 3**). La especie más importante fue *Peperomia maculosa* (Paar q'een) (**cuadro 5b**). Los usos reportados en este estudio concuerdan con los reportados previamente entre los Q'eqchi' de Alta Verapaz (Dieseldorff, 1977; Tejeda-Marroquín, 2003). Es una planta bien conocida por su uso comestible en Veracruz, Puebla, Oaxaca, y en la Huasteca Potosina (Cházaro-Basañez, Pascual, Vázquez-Ramírez, & Navare-Flores, 2012; Cilia-López, Aradillas, & Díaz-Barriga, 2015; Villa-Ruano et al., 2018). Su contenido nutracéutico se debe a la luteína y al β -caroteno; el aceite de las hojas contiene principalmente decanal y ácido láurico (70%). El decanal tiene actividad antilipasa, hipolipidémica y antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*. No se encontró información de actividad antiinflamatoria y antinociceptiva.

6.1.6.5. Afecciones ligadas a la cultura

Los baños y las inhalaciones son la forma de tratamiento. El F_{CI} de estas afecciones (0.87) se debe a que abarcaron el 26% de todas las especies y el 13% del total de las menciones (**cuadro 3**). La afección más importante fue el chaqui q' yaj (enfermo seco). Esta afección ha sido reportada entre los especialistas de Belice (Treyvaud-Amiguet et al., 2005); también entre los especialistas de Alta Verapaz pero con el nombre de hijillo (Cleaves-Herrera, 2001; Tejeda-Marroquín, 2003). No se pudo identificar esta afección entre los curanderos especialistas de Petén (Hitziger et al., 2016).

Basados en los síntomas, una correlación entre chaquiq'yaj y rotavirus puede ser inferida. Los síntomas del chaquiq'yaj son diarrea, vómitos, fiebre, falta de apetito, alopecia, ojos blanquecinos, y sed. Los síntomas del rotavirus son diarrea, malestar, fiebre y vómitos; estos últimos contribuyen a la deshidratación (Crawford et al., 2017). Las plantas culturalmente importantes fueron *Baccharis salicina* (chilca), *Ruta graveolens* (ruda), *Ocimum basilicum* (albahaca), y *Clinopodium brownei* (Xa'aw tzi) (**cuadro 5b**).

6.1.6.6. Afecciones dermatológicas

La aplicación del jugo de la epidermis de los tallos y polvos de hojas secas es la principal forma de tratamiento. El consenso de estas afecciones (0.83) abarcó el 25% del total de especies y el 10% de las menciones (**cuadro 3**). Las especies más importantes fueron *Calea integrifolia* (Rok'sosol, Rok'acach) y *Smallanthus maculatus* var. *maculatus* (Ax) (**cuadro 5b**). El uso de *S. maculatus* var. *maculatus* para detener hemorragias y tratar úlceras ya ha sido reportado (Dieseldorff, 1977; Tejeda-Marroquín, 2003). Para los especialistas de Petén *Calea* sp. se utiliza para tratar úlceras, mientras que *S. maculatus* var. *maculatus* no se menciona (Hitziger et al., 2016). Entre los Tzeltales y Tzotziles de Chiapas, México, *S. maculatus* var. *maculatus* ha sido reportada como medicinal (Stepp, 2018); las decocciones se utilizan para detener hemorragias post parto, y para afecciones gastrointestinales (Berlin & Berlin, 1996; Breedlove & Laughlin, 2000). Entre los Mixe, *Calea sacatechichi* se utiliza para infecciones de la piel (Bork et al., 1997). Se sabe que estas Asteraceae contienen lactonas sesquiterpénicas con efecto antiinflamatorio al inhibir la activación del factor de transcripción NF- κ B. El efecto hemostático de dicho factor puede ser debido a que junto con otros factores de transcripción, actúa en la activación de genes que regulan las células endoteliales de las paredes vasculares (Badimón & Martínez-González, 2002).

Como comentario final, Andrade-Cetto (2009) y Ankli (1999), han reportado que la diabetes y los problemas cardiovasculares resultan ser de mucha importancia en México. Lo mismo ocurre en Guatemala, donde estas afecciones son la segunda y tercer causa de mortalidad (Organización Panamericana de la Salud, 2012). En este sentido, los índices de consenso del informante para las comunidades Q'eqchi' estudiadas mostraron que estas afecciones fueron las de menor importancia, siendo F_{CI} 0.20 para la diabetes y F_{CI} 0.36 para las afecciones cardiovasculares (**cuadro 3**). Durante todo el estudio fueron captados solamente dos casos de diabetes en la comunidad de Chirrepec, en el resto de las comunidades, las familias entrevistadas no mencionaron padecer de estas enfermedades todavía. El ejercicio debido a las caminatas diarias y al constante trabajo, junto con una dieta sin grasa y rica en vegetales es una posible explicación para estos índices tan bajos. De cualquier manera, estos índices muestran que en el conocimiento de los pobladores Q'eqchi', no se tiene experiencia en el uso de plantas medicinales para la diabetes y para las enfermedades cardiovasculares.

6.2. Discusión para el estudio comparativo del dolor abdominal aliviado por *Ageratina ligustrina* (DC.) R.M. King & H. Rob., en las culturas maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi'

6.2.1. Afecciones relacionadas al dolor abdominal

La gastroenteritis aguda se define como una inflamación del estómago o intestinos lo cual resulta en una combinación de dolor abdominal por calambres, diarrea, moco y fiebre como síntomas comunes. La náusea, vómitos, artralgia, fatiga, y dolor de cabeza pueden ocurrir antes de la diarrea (Craig, 2014; Morrison & Collins, 2009). Entre los entrevistados, el 60% mencionó que utilizaba *Ageratina ligustrina* para curar el dolor de estómago asociado a la gastroenteritis aguda. Síntomas adicionales que manifestaron los informantes fueron, dolor de cabeza, náusea, cólicos en el mesogastrio y epigastrio, vómitos, diarrea amarilla con espuma, falta de apetito, debilidad y escalofríos, los cuales concuerdan con los síntomas mencionados previamente. Ahora bien, la diarrea regularmente se debe a infecciones por virus y bacterias, las cuales pueden ceder entre los 5-10 días, siendo en su mayoría auto limitadas (Morrison & Collins, 2009). Una descripción de los principales microorganismos causantes de la diarrea pueden ser encontrada en (Crawford & Kumar, 2004; Kumar & Clark, 2009). En las tres comunidades maya Q'eqchi' entrevistadas se pudo observar la pobreza. En todas las casas las letrinas y lavaderos tienen drenaje superficial, lo cual promueve la dispersión de las heces en los alrededores y el contacto de éstas con las personas, los animales de corral y las mascotas. La convivencia con animales principalmente los de corral no está separada en ambientes adecuados, sino que estos se encuentran libres en la casa, en especial la cocina. Esta falta de infraestructura para el saneamiento facilita la transmisión de la infección por diarrea por la vía fecal-oral. Acerca de este problema, la mayoría de los entrevistados no está consciente, ya que solamente el 13% de ellos mencionó que el dolor de estómago asociado a la gastroenteritis aguda se da por la falta de higiene. La edad de los informantes al parecer no tuvo efecto alguno en la infección patogénica, ya que esta varía entre los 32 y 83 años. Adicionalmente, existe la posibilidad de que *Ageratina ligustrina* calme solamente el dolor abdominal y que no tenga efecto alguno sobre los diferentes patógenos que causan la gastroenteritis aguda, lo cual sería apoyado por Dieseldorff (1977) quien menciona que *Ageratina ligustrina* es especialmente utilizada para cólicos, incluso en animales. Lo que anterior se apoya en que la mayoría de los informantes que padecieron gastroenteritis aguda (93%), *Ageratina ligustrina* tiene un efecto positivo en una semana, principalmente entre 1-3 días, lo cual no deja claro si la enfermedad se da por el efecto de la planta o porque la infección es autolimitada.

En cuanto a las gastritis, es un proceso inflamatorio de la mucosa. Si hay neutrófilos, la lesión se denomina gastritis aguda. Cuando no aparecen células inflamatorias o estas son muy escasas, se aplica el término gastropatía, la cual incluye un conjunto de diversos trastornos marcados por lesión o disfunción gástrica. La infección con *Helicobacter pylori* es la causa más común de gastritis (80%). Las causas de gastropatía son antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), alcohol, bilis y lesiones inducidas por estrés. La gastropatía puede progresar a gastritis. La gastropatía y la gastritis aguda pueden ser asintomáticas o causar grados variables de dolor epigástrico, náuseas y vómitos. En los casos más graves puede verse erosión de la mucosa, ulceración, hemorragia, hematemesis, melenas o, más raramente, pérdida masiva de sangre (Kumar & Clark,

2009; Turner, 2015). A diferencia de la gastritis aguda, los síntomas asociados a la gastritis crónica son típicamente menos intensos, pero más persistentes. Las náuseas y el dolor epigástrico son característicos, en ocasiones asociados a vómitos, pero la hematemesis es infrecuente (Turner, 2015). La enfermedad ulcerosa péptica (EUP) hace referencia a las úlceras crónicas de la mucosa que afectan al duodeno o al estómago. Casi todas las úlceras pépticas se asocian a la infección con *H. pylori*, uso de AINEs o fumar cigarrillos. La forma más frecuente de EUP se localiza en el antro gástrico o el duodeno como resultado de una gastritis crónica antral inducida por *H. pylori*, que se asocia a un aumento de la secreción de ácido gástrico, y menor secreción duodenal de bicarbonato. La infección por *H. pylori* se adquiere habitualmente en la infancia y persiste toda la vida sin tratamiento (Turner, 2015).

En las comunidades Q'eqchi' estudiadas, el 20% (15) de los entrevistados utilizan *Ageratina ligustrina* para aliviar el dolor abdominal asociado a la enfermedad ulcerosa péptica. Se asume la enfermedad ulcerosa péptica ya que la mayoría de las veces la gastritis aguda y la gastropatía son asintomáticas, teniendo una manifestación hasta que se convierte en gastritis crónica o enfermedad ulcerosa péptica (Turner, 2015). Además, el alcance del estudio no permite hacer la distinción del grado de lesión gástrica o duodenal que tienen los entrevistados, pudiendo tener una lesión sin inflamación "gastropatía", lesiones con inflamación "gastritis aguda", lesiones con inflamación de manera prolongada "gastritis crónica". El diagnóstico de EUP, se pudo deducir con la información acerca del sitio donde se manifestó el dolor, el tiempo que los informantes manifestaron que permaneció el dolor y los síntomas asociados al dolor abdominal. Adicionalmente, se sabe que los diagnósticos fueron hechos a partir de síntomas obtenidos por medio de entrevistas retrospectivas y no a partir de una revisión médica formal, lo cual es solamente una aproximación a un diagnóstico verdadero. De cualquier manera, los Q'eqchi' mencionaron que utilizaban *Ageratina ligustrina* para aliviar el dolor causado por la gastritis y que tenían síntomas como dolor en el epigastrio y mesogastrio causado por la ingestión de comida con grasa, chile y café (irritantes gástricos), además los informantes mencionaron que tuvieron dolor de cabeza, náusea, vómitos, diarrea, falta de apetito, debilidad y escalofríos. En los casos que los entrevistados tuvieron episodios de diarrea, debilidad y escalofríos, el diagnóstico fue de gastroenteritis aguda adicional a la EUP.

La forma en cómo adquirieron la gastropatía, la gastritis ya sea aguda o crónica y la EUP pudo haber sido de varias maneras. En primer lugar, está el contagio de la bacteria *Helicobacter pylori*, la cual se realiza por la vía oral-oral, o la vía fecal-oral. Los factores sociales asociados a la infección son la pobreza, el hacinamiento, nivel educativo bajo, ser hispano y vivir en áreas rurales, de lo cual Lee (2013) y Turner (2015), mencionan que la mejora en las condiciones sociales y sanitarias pueden reducir la infección por *H. pylori*. No está de más mencionar nuevamente que los Q'eqchi' viven en pobreza, en casas donde las condiciones de hacinamiento son evidentes (6 personas en promedio), con falta de fuentes de saneamiento mejoradas como los drenajes subterráneos y con falta de fuentes de agua mejoradas como sitios adecuados y separados para lavarse las manos, lavar los alimentos, lavar la ropa y defecar. Estas circunstancias hacen que la probabilidad de infección por *H. pylori* sea más alta. En países como Australia, Estados Unidos y Europa, la mejora en la sanidad en el hogar, reducción en el tamaño de la familia y una mejora en los métodos de preparación de alimentos han reducido la transmisión de *Helicobacter pylori* (Lee,

2013). En cuanto a este problema, los maya Q'eqchi' no manifestaron saber cuál es su origen, ya que al igual que en la gastroenteritis aguda, solamente el 13% mencionó que se debía a la falta de higiene en el hogar.

Otra forma posible de adquirir la EUP es el sinergismo entre la infección con *H. pylori* y el uso de AINEs. El uso de AINEs es la segunda causa más importante de la enfermedad ulcerosa péptica. Aproximadamente el 70% de estadounidenses mayores a los 65 años utilizan AINEs al menos una vez a la semana, y aproximadamente el 34% toman estas drogas diariamente. En pacientes con artritis reumatoides y osteoartritis, el uso de AINEs ha llevado a un índice más alto de la EUP, con una incidencia anual del 15%-20% (Lee, 2013). En el caso de los maya Q'eqchi', el promedio de la edad de los entrevistados con EUP es de 50 años, de los cuales el 73% ha manifestado utilizar plantas medicinales para calmar el dolor por calambres, dolor de cuerpo y artritis. El 80% mencionó que ha ido a la farmacia para no tener que ir al campo a buscar las plantas para curarse. La planta medicinal que regularmente se utiliza para calmar el dolor artrítico es *Peperomia maculosa* (Parq'q'een), la cual ya no es accesible cerca de las casas en las comunidades, por lo cual, se tiene que ir a buscar a lugares rocosos y alejados de la comunidad, por tal razón utilizan más frecuentemente pastillas para el dolor (Vargas Ponce & Andrade-Cetto, 2018). Estas circunstancias dejan la posibilidad de que algunos de los entrevistados estén padeciendo de dolor de cuerpo, artritis, y osteoartritis, razón por la cual acudirían a la farmacia para comprar AINEs para calmar el dolor.

Los cólicos biliares y la pancreatitis se trataron de manera conjunta ya que los síntomas fueron parecidos y es difícil hacer diferencia entre ellos con la información que se tiene. Los cólicos biliares se originan debido a la presencia de cálculos biliares que están obstruyendo el paso de la bilis en la vesícula biliar (colecistitis), en el ducto cístico o el colédoco (coledocolitiasis). En realidad, los cólicos biliares suelen provocar un dolor constante más que un cólico. Entre las afecciones que regularmente se producen por la presencia de cálculos biliares es la colecistitis o inflamación de la vesícula biliar, la colangitis o inflamación repentina de los conductos biliares secundaria a la obstrucción del colédoco, y la pancreatitis o inflamación del páncreas debido a la auto-digestión del mismo, lo cual suele deberse a la obstrucción del colédoco y el ducto pancreático por cálculos biliares (Caro-Patón & Del Olmo, 2013; Díaz, Ugalde, & Zamudio, 2012; Kumar & Clark, 2009; Theise, 2015). Entre los síntomas que manifestaron los informantes se encuentran dolor después de la ingestión de algún tipo de comida, regularmente grasa, además los informantes mencionaron que tuvieron dolor de cabeza, vómitos, falta de apetito, debilidad, fiebre y dolor de espalda, los cuales concuerdan con los síntomas de cálculos biliares y pancreatitis. Para explicar un poco más, Theise (2015) menciona que en general los cálculos biliares pueden provocar un intenso dolor, el cual regularmente aparece tras una comida grasa debido a que fuerza al cálculo contra la salida de la vesícula biliar, aumentando la presión en la vesícula biliar, lo cual provoca dolor. Este dolor se localiza en el epigastrio con hipocondrio derecho y se puede irradiar hacia el hombro o la espalda.

En cuanto a los factores de riesgo, (Díaz et al., 2012; Kumar & Clark, 2009; Theise, 2015) mencionan que ser del sexo femenino y tener una edad por encima de la tercera década representan un riesgo mayor para la aparición de cálculos biliares. En el caso de los maya

Q'eqchi', el tipo de sexo no mostró una tendencia en la aparición de cálculos biliares, ya que fueron igual número de hombres (4) y mujeres (4) los afectados. La edad de los informantes se encuentra entre los 40 y 70 años, lo que concuerda con que los cálculos biliares se presentan principalmente en individuos de la mediana edad o ancianos; esto se debe a que cálculos biliares pueden tardar décadas en causar síntomas, incluso la mayoría de los pacientes permanecen asintomáticos durante toda la vida (Kumar & Clark, 2009; Theise, 2015). El 100% de los informantes que padecieron de cólicos biliares y pancreatitis manifestaron que el tiempo en que la decocción de *Ageratina ligustrina* hacía efecto era principalmente de uno a tres días, por lo que su uso fue principalmente para calmar el dolor.

La pancreatitis aguda en un 80% es provocada por enfermedades en la vía biliar (principalmente coledocolitiasis) y por consumo excesivo de alcohol y en el 15% de los casos suele ser idiopática. La mayoría de los casos de pancreatitis aguda (alrededor del 80%) sigue un curso leve y autolimitado. La manifestación clínica cardinal de la pancreatitis aguda es el dolor abdominal súbito, intenso, continuo y de difícil control. El dolor suele localizarse en el epigastrio y se irradia de manera directa hacia la espalda, en algunas ocasiones puede irradiarse a uno o ambos hipocondrios (con más frecuencia al izquierdo), o bien al hombro izquierdo. Además del dolor, los pacientes suelen presentar náusea y vómito (Peláez & Lara, 2012; Theise, 2015). En cuanto al origen, ninguno de los entrevistados manifestó saber que el dolor era originado por la presencia de cálculos biliares, solamente mencionaron que se debía a la ingestión de comida grasa y chile, falta de higiene o que no sabían el origen del dolor.

En cuanto a las infecciones helmínticas, más de mil millones de personas de todo el mundo están infectadas por una o varias especies de nematodos intestinales. Las infecciones con lombrices son muy comunes en los países en desarrollo, principalmente en las regiones tropicales y subtropicales, causando mucha enfermedad tanto en humanos como en animales domésticos (Kumar & Clark, 2009; Weller & Nutman, 2012). Los helmintos se reproducen sexualmente, generando millones de huevos o larvas. Una descripción detallada del ciclo de vida, epidemiología y manifestaciones clínicas de los helmintos más importantes que afectan al ser humano están en (Kumar & Clark, 2009; McAdam & Sharpe, 2010; Turner, 2010; Weller & Nutman, 2012). Las personas infectadas pueden experimentar epigastrálgia y diarrea inflamatoria. Algunos síntomas adicionales a la infección por helmintos son la aparición de eosinófilos por la penetración de las larvas en la mucosa intestinal, lo cual a veces es seguido de inflamación que puede provocar obstrucción del intestino y del árbol biliar y anemia ferropénica (Turner, 2010; Weller & Nutman, 2012). El 4% de los informantes (3) mencionó que el dolor de estómago estaba relacionado al parasitismo intestinal, los cuales manifestaron que *Ageratina ligustrina* la utilizaban para aliviar el dolor de estómago asociado a lombrices. Es poco probable que los informantes utilicen *A. ligustrina* con un propósito antihelmíntico ya que para ello regularmente utilizan *Dysphania ambrosioides*. Los informantes mencionaron que entre los síntomas asociados al parasitismo intestinal se encontraba el dolor en el mesogastrio, dolor de cabeza, náusea, diarrea, estómago inflado, falta de apetito, debilidad, fiebre. No mencionaron tener prurito perianal, ni en los pies, tampoco mencionaron tener afecciones respiratorias, lo cual puede ser una debilidad en las entrevistas.

Una de las características de las casas donde viven los maya Q'eqchi' es que no tienen piso, lo cual facilita que algunas especies de helmintos que tienen parte de su ciclo de vida en el suelo (*Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis* y *Ancylostoma duodenale*) se diseminen cuando las personas tienen contacto con el mismo; regularmente los niños y adultos caminan descalzos. Otra característica es que las casas no tienen instalaciones de salud adecuadas, esto permite un ambiente contaminado con heces lo cual facilita la infección de helmintos por la vía fecal-oral (*Ascaris lumbricoides*, *Enterobium vermicularis* y *Trichuris trichuria*). En tal sentido, Weller & Nutman (2012) mencionan que los helmintos son mucho más comunes en regiones con instalaciones sanitarias deficientes para el manejo de heces. La convivencia con animales principalmente los perros y gatos es otra fuente de contaminación, ya que éstos también son infectados por helmintos y la diseminación de las heces con huevos o larvas facilita su contagio (Weller & Nutman, 2012). Lo anterior hace notar que la falta de infraestructura para el saneamiento y fuentes de agua mejoradas facilitan la transmisión de la infección por helmintos. Ahora bien, en cuanto al origen de la enfermedad, el 33% de los informantes mencionó que fue por comer algo y el 66% restante mencionó que fue por falta de higiene, lo cual hace ver que se tiene conciencia del origen de la infección por helmintos.

6.2.2. Etnobotánica maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi' para las afecciones gastrointestinales

En cuanto a la etnobotánica de las afecciones gastrointestinales entre los maya Q'eqchi', y los maya Tzeltal y Tzotzil, existe un traslape del 17% (10 especies). Esto se debe en parte a que estas culturas se ubican en terrenos montañosos con numerosas laderas y valles, típico de sitios de piedra caliza con influencia karstica (Berlin & Berlin, 1996; Vargas Ponce & Andrade-Cetto, 2018). Entre las especies que destacan en este traslape están *Ageratina ligustrina*, la cual es utilizada tanto para dolores abdominales como para diarreas; *Baccharis enamoena*, la cual se usa para el dolor abdominal y diarrea; *Byrsonima crassifolia*, para diarrea y disentería; *Dysphania ambrosioides*, la cual es una especie típica para tratar la helmintiasis; *Psidium guajava*, la cual se utiliza para el dolor abdominal, la diarrea y la dispepsia; *Tagetes lucida*, para el dolor abdominal; y *Verbena litoralis*, la cual se utiliza para la diarrea. Adicionalmente, *Lantana camara* y *Nicotiana tabacum* son especies que los maya Tzeltal y maya Tzotzil utilizan para el dolor abdominal, y los maya Q'eqchi' las utilizan para dolores de otro tipo.

La semejanza entre los aspectos etnobotánicos y etnoepidemiológicos en las tres culturas quizá se deba como se mencionó con anterioridad a la ecología del lugar, pero también a que los estudios se realizaron entre pobladores no especialistas en plantas medicinales y a que las tres etnias tienen un origen común en el pasado. En cuanto a un origen común, se ha propuesto que el lenguaje proto-maya (2200 a.C.) fue hablado por comunidades ubicadas en Soloma (incluye Santa Eulalia, Barillas, San Juan Ixcoy, en el departamento de Huehuetenango), en las montañas altas de los Cuchumatanes en Guatemala, donde sus hablantes explotaron las zonas ecológicas tanto de las tierras altas como de las tierras bajas. Estas comunidades posteriormente se asentaron y diversificaron en las tierras bajas a lo largo del río Usumacinta y sus tributarios, donde surgieron las ramas lingüísticas Yucatecano y Gran Cholano en el 1000 a.C. (Campbell & Kaufman, 1985; Kaufman, 1976). Los proto-maya hablantes tenían conocimiento de términos para la flora

y fauna de las tierras altas y tierras bajas, pero caso contrario fue para los pueblos que se ubicaron en las tierras bajas, los cuales no tenían conocimientos de los productos de las tierras altas (Kaufman, 1976).

A partir del Gran Cholano de las tierras bajas, se originó la rama Tzeltalana (600 d.C., incluye Tzeltal y Tzotzil), cuyos hablantes partieron hacia las tierras altas de Chiapas, anteriormente ocupadas por Mixe-Zoque hablantes (Campbell & Kaufman, 1985; Kaufman, 1976; Law, 2013). Ahora bien, el Q'eqchi' se deriva de la rama Quicheana, la cual forma parte del grupo de los Mayas del Este (Campbell & Kaufman, 1985; Law, 2013). Esta rama surgió de la región de origen del proto-Maya (Soloma) y se dirigió hacia las tierras bajas del este y sur de Guatemala posterior al 1200 a.C. (Campbell & Kaufman, 1985), fue hasta el 600 a.C. que surgió la rama Q'eqchi' y sus hablantes se dirigieron hacia Cobán (Kaufman, 1976). Por otro lado, los principales portadores de la cultura maya del clásico (300-900 d.C.), fueron primero Cholano hablantes, posteriormente fueron unidos por los yucatecos. El área lingüística maya de las tierras bajas fue formada durante este período clásico, contribuyendo con muchas palabras prestadas a la actual familia lingüística maya y a los vecinos no-maya hablantes (Campbell & Kaufman, 1985). Actualmente, millones de mayas hablan lengua que descienden de las dos que se sabe se escribieron en los textos antiguos: el yucateco y cholano (Schele & Freidel, 1999). El área entre estas dos regiones probablemente fue ocupada por ambos grupos, con los yucatecos concentrados hacia el este y los cholanos hacia el oeste, por lo cual, la semejanza en los nombres utilizados para las especies en la etnobotánica médica de los maya Tzeltal, maya Tzotzil y maya Q'eqchi' podría encontrar explicación en este origen común (**cuadro 19**); un ejemplo de esto es la semejanza entre las palabras *ka* y *ch'a* (amargo), *che'* y *te'* (palo o árbol), *yakan* y *aaq'am* (enredadera o vejuco), *may* (tabaco), *pata* (guayaba) (Cu Cab & Cu Cab, 1998; Laughlin, 1975).

Cuadro 19. Nombres comunes para las especies utilizadas en afecciones gastrointestinales por las culturas maya Q'eqchi', maya Tzeltal y maya Tzotzil. Tomado de (Berlin & Berlin, 1996; Vargas Ponce & Andrade-Cetto, 2018).

Nombre científico	Nombre maya Q'eqchi'	Nombre maya Tzeltal o Tzotzil
<i>Ageratina ligustrina</i>	Baq'Ché, Ka'che' (palo amargo), Kaq'xicai, Xikail che' (árbol de la oreja con hoja con pálida y amarga)	Ch'a te' (palo amargo), sakil ch'a te' (palo blanco amargo)
<i>Baccharis inamoena</i>	Tisib', Santo Domingo	Valak'xik',
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Nantzin
<i>Dysphania ambrosioides</i>	Apazote, Isquij pur	Koko'on, Kaka'an, Kak'an
<i>Lantana camara</i>	Cox Pim	Ch'il(i) vet, Ch'il (i) wet
<i>Nicotiana tabacum</i>	May	May
<i>Psidium guajava</i>	Pata	Pata
<i>Verbena litoralis</i>	Yakan k'ulub wamal, pem k'ulub	xk'ot aaq'am

6.2.3. Farmacología de *Ageratina ligustrina*

La familia Asteraceae (Compositae) se ha caracterizado por tener una gran riqueza de especies medicinales debido a su gran diversidad química. Entre esta diversidad se encuentran lactonas sesquiterpénicas, poliacetilenos, alcaloides, monoterpenos, y varios compuestos fenólicos como los flavonoides. Especies como *Arnica montana*, *Artemisia annua*, y *Tanacetum parthenium* han sido mundialmente utilizadas (Heinrich, Robles, et al., 1998). Específicamente, en la farmacopoeia mexicana son utilizadas *Achillea millefolium*, *Achillea nana*, *Artemisia spp.*, *Baccharis inamoena*, *Elephantopus spicatus*, *Montanoa tomentosa*, *Packera candidissima*, y *Tithonia diversifolia* (Heinrich, Robles, et al., 1998). En la farmacopoeia guatemalteca, *Taraxacum officinale*, *Tridax procumbens*, *Tagetes lucida*, y *Neurolaena lobata* han sido reportadas por su importancia medicinal (Cáceres, 2015).

Ahora bien, en la medicina tradicional de Guatemala y México, *Ageratina ligustrina* es utilizada para tratar malaria, inflamación del estómago, dolor de estómago, diarrea, gastritis y lombrices (Berlin & Berlin, 1996; Dieseldorff, 1977; Nash & Williams, 1976; Vargas Ponce & Andrade-Cetto, 2018). La farmacología de *A. ligustrina* ha sido evaluada en diversos aspectos. La actividad antimicrobial del extracto metanólico tuvo resultados positivos contra la bacteria gram-positiva *Staphylococcus aureus* (Meckes et al., 1995); la actividad de las lactonas sesquiterpénicas contra *Plasmodium falsiparum* fue evaluada por (Lang et al., 2002), la cual fue moderada. También Tortoriello et al. (1995) demostraron que el extracto metanólico tiene actividad espasmolítica. La actividad antifúngica y antibacterial del aceite esencial fue estudiada por Miller et al. (2015), pero no obtuvo resultados debido a que el rendimiento del aceite esencial no fue suficiente para realizar los bioensayos. Por otro lado, se han hecho ensayos para otras especies de *Ageratina*. El aislamiento de un derivado del 8,9 epoxitimol en *A. cylindrica*, la cual es endémica de México, fue probado contra *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia*, protozoos que causan la disentería por amebas y giardiasis, respectivamente. El resultado fue una débil actividad contra estos protozoos. Caso contrario, el compuesto mostró una alta actividad inhibitoria sobre los movimientos hiper propulsivos del intestino en ratas (Bustos-Brito et al., 2014).

Por otro lado, el tamizaje fitoquímico de *Ageratina ligustrina* resultó en el aislamiento de ocho moléculas que no han sido reportadas en la literatura para dicha especie, tales moléculas se encuentran en el grupo de los triterpenos pentacíclicos (acetato de lupeol y acetato de α -amirina), lactonas sesquiterpénicas (8 β - Tigloiloxicostunólida), flavonoides (6,4'-dimetoxi quercetagetina) y ácidos hidroxicinámicos (4 derivados del ácido clorogénico). Al integrar el inventario de las moléculas aisladas y las moléculas reportadas en la literatura resaltan tres grupos, los derivados hidroxicinámicos, las lactonas sesquiterpénicas y los triterpenos pentacíclicos (**cuadro 16**). En cuanto la actividad farmacológica de las moléculas que han sido encontradas en *A. ligustrina* (**cuadro 17**), se hizo una revisión de las más importantes. Para los derivados hidroxicinámicos, ácido cafeil quínico (ácido clorogénico) y el ácido 3,5 dicafeilquínico se ha reportado su efecto antinociceptivo, proponiendo que el mecanismo de acción se debe a la reducción de la liberación de mediadores pro-nociceptivos tales como la histamina (Ferreira et al., 2006). El involucramiento de la histamina en el dolor ya ha sido comprobado y el efecto

antinociceptivo de ácidos dicafeilquínicos a través de este mecanismo ha sido propuesto por dos Santos et.al. (2005). Otros estudios han mostrado que efectos antiinflamatorios prometedores han sido atribuidos a los ácidos clorogénicos (Chagas-Paula et al., 2011).

En cuanto a los alcaloides de pirrolizidina, se ha recomendado tener precaución con el uso de las plantas medicinales que los contienen. Por ejemplo, *Symphytum officinale* (Boraginaceae) se utiliza por sus efectos antiinflamatorios, antireumáticos y para desórdenes gastrointestinales, pero contiene acetil-intermedina y acetil-licopsamina, por lo cual su uso prolongado puede llevar a daños en el hígado. Otro caso es la indicina-*N*-óxido de *Heliotropium indicum* (Boraginaceae), dicha molécula ha demostrado actividad antileucémica significativa en ensayos clínicos, pero su efecto hepatotóxico la hace no apta para más desarrollo (Dewick, 2009).

Las lactonas sesquiterpénicas son un grupo grande de compuestos han sido estudiados por su actividad antinociceptiva, efecto antiinflamatorio y su habilidad para relajar el músculo liso y por lo tanto aliviar el malestar gastrointestinal (Calixto et al., 2000; Heinrich, Robles, et al., 1998). Extractos metanólicos de especies de Asteraceae, las cuales se sabe que contienen lactonas sesquiterpénicas, así como también, lactonas sesquiterpénicas aisladas del tipo germacranólidas (partenólida, neurolenina D y C y, lobatina A), del tipo furanoheliangólida (lobatina B, 8-isovaleriloxi-9-acetoxi-caliculatólida, y 8-isovaleriloxi-9-hidroxi-caliculatólida), y del tipo eudesmanólida (isohelenina), resultaron ser potentes inhibidores de la activación del factor de transcripción factor nuclear κ - β (NF- κ β) y en consecuencia actúan como retardantes de los efectos patofisiológicos de la inflamación (Bork et. al., 1997; McKinnon et al., 2014). Adicionalmente, las lactonas sesquiterpénicas pueden ejercer su actividad antiinflamatoria al no permitir la inducción de moléculas inflamatorias de adhesión celular y quimocinas en células endoteliales y monocitos estimulados con productos bacteriales y citoquinas (McKinnon et al., 2014). Por otro lado, se cree que la interferencia de las lactonas sesquiterpénicas en el proceso inflamatorio tiene efectos antiulcerogénicos y antinociceptivos. Un ejemplo de esto es *Neurolaena lobata* (Asteraceae), la cual se sabe que contiene lactonas sesquiterpénicas (Gracioso et. al., 2000). Los extractos hidroalcohólicos y sus fracciones orgánicas probaron tener efectos preventivos en modelos de ulceración gástrica, esto debido a un incremento en los mecanismos defensivos de la mucosa gástrica, tales como la síntesis de prostaglandinas y la producción de moco libre (Gracioso et al., 2000). De la misma manera estos extractos probaron tener actividad antinociceptiva en el dolor inducido por químicos, calor, o inflamación, debido a una posible inhibición de la síntesis de prostaglandinas, o de mediadores pro-nociceptivos en el proceso inflamatorio, tales como la histamina y la serotonina (Gracioso et. al., 1998).

Los triterpenos pentacíclicos han sido ampliamente estudiados por sus efectos antiinflamatorios (Patocka, 2003; Safayhi & Sailer, 1997). Entre ellos el acetato de α -amirina y β -amirina, y el acetato de lupeol (Dewick, 2009), donde las plantas medicinales que los contienen han mostrado tener efectos antinociceptivos, antiinflamatorios y antipiréticos (Calixto et al., 2000; Kwaku et. al., 2012; Lucetti et al., 2010; Nsonde et al., 2010; Safayhi & Sailer, 1997; Santos et al., 2011). Al parecer el acetato de α -amirina y el acetato de β -amirina, tienen un potente efecto antiinflamatorio, teniendo como posibles mecanismos de acción, la estabilización de la membrana y la inhibición de la migración de leucocitos (Okoye et al., 2014). Adicionalmente se

ha propuesto que estas moléculas inhiben la activación de los factores de transcripción, factor nuclear κ - β (NF- κ β), proteína elemento de respuesta a la unión del cAMP (cAMP response element-binding protein, CREB), los cuales inhiben la señalización intracelular de la adenosina monofosfato cíclica (cAMP), reduciendo la expresión de la ciclooxigenasa 2 (COX-2), y por ende la reducción de la producción de la interleucina 1 β (IL-1 β), interleucina 6 (IL-6), factor necrótico tumoral alfa (TNF- α) y otros agentes pro-inflamatorios (Vitor et al., 2009).

El lupeol, triterpeno pentacíclico del grupo de los lupanos, fue aislado de la epidermis de las semillas de *Lupinus luteus* (Fabaceae). Se encuentra abundantemente en las cortezas de Apocynaceae y Fabaceae, así como en el látex de la higuera y otras plantas con látex (Breitmaier, 2006). Se ha demostrado el efecto antiinflamatorio y analgésico del acetato de lupeol, y se ha sugerido que es por un mecanismo de acción diferente a la inhibición de las ciclooxigenas (Patocka, 2003). Se ha hipotetizado que este efecto se debe a la inhibición de la migración de neutrófilos y leucocitos al sitio de inflamación (Patocka, 2003), al involucramiento del sistema opioide, lo cual puede reducir la expresión de mediadores pro-inflamatorios como el factor necrótico tumoral alfa (TNF- α), el cual es regulado por el factor de transcripción nuclear κ - β (NF- κ β) (Lucetti et al., 2010), y a la reducción de la expresión de la óxido nítrico sintása inducida (iNOS), lo cual sugiere el involucramiento del sistema del óxido nítrico (Lucetti et al., 2010). Finalmente, se ha sugerido que el lupeol puede interferir con la activación del receptor ionotrópico N-metil-D-aspartato (NMDA) al nivel de la médula espinal, lo cual podría limitar la producción de óxido nítrico (ON) y otros mediadores del dolor (Pereira et al., 2010).

Por otro lado, al comparar los efectos farmacológicos conocidos, con los efectos que las tres culturas buscan al utilizar *A. ligustrina*, es evidente que el objetivo es aliviar el dolor abdominal el cual consideran como una enfermedad. Al hacer una revisión de las afecciones asociadas al dolor abdominal por los maya Q'eqchi', se encontró que la gastroenteritis aguda, enfermedad ulcerosa péptica, los cólicos biliares y pancreatitis, infección urinaria y dismenorrea, todas están relacionadas de alguna manera con un proceso inflamatorio. Ahora bien, el dolor puede ser producto de un estímulo que no provoca lesión el cual se denomina dolor fisiológico, pero cuando existe lesión, el dolor tiene varios mecanismos patofisiológicos descritos como nociceptivo/inflamatorio, y neuropático (Sadoughi, 2011; Sinatra, 2011), en tal sentido, el dolor está descrito como parte de las manifestaciones del proceso inflamatorio, las cuales son: calor, rubor, tumor, y dolor (Yaksh, 2010).

El dolor nociceptivo inicia con la activación de nociceptores en respuesta a una lesión. Además del daño celular y la irritación neural, los mediadores humorales y la respuesta inflamatoria periferal tienen un papel importante en la iniciación y progresión del dolor. Posterior a la lesión, el proceso inflamatorio sensibiliza los nociceptores lo cual se percibe como un dolor más continuo e intenso (Griffin & Woolf, 2017; Sadoughi, 2011). El dolor nociceptivo puede además dividirse en superficial y visceral. El dolor nociceptivo superficial es bien localizado, claro, y desgarrador que sigue después de una lesión traumática a estructuras dermatómicamente inervadas. El dolor nociceptivo visceral, es una molestia pobremente localizada no dermatómicamente específico, el cual es descrito como leve, acalambrado o como cólico, profundo, apretado, parecido a la presión. Regularmente viene de una lesión por infiltración, compresión, distensión, o dilatación de

órganos viscerales (Sadoughi, 2011; Sinatra, 2011). La inflamación de órganos en la cavidad torácica o abdominal conduce a un dolor continuo que es referido a dermatomas somáticos específicos (Yaksh, 2010). En tal sentido, el dolor referido es una forma especial de dolor visceral que se irradia de forma somática dermatomal, se localiza en un lugar diferente al órgano lesionado de allí el término “referido” (Marchand, 2010; Sadoughi, 2011; Sinatra, 2011). Adicionalmente, las fibras viscerales aferentes son desproporcionadamente menor en número que las fibras superficiales aferentes, lo cual lleva a una pérdida de discriminación espacial, consistente con la naturaleza difusa y difícil de localizar del dolor visceral (Al-Chaer & Willis, 2010; Sadoughi, 2011). En el dolor nociceptivo/inflamatorio, la sensitización en los aferentes primarios ocurre debido a que en el ambiente de la lesión existe una mezcla de moléculas que facilita el proceso inflamatorio, pero también estas moléculas influyen en la activación de los nociceptores silenciosos (fibras C). Esta mezcla inflamatoria hace que la aplicación de un estímulo no nocivo lleve a reportes de sensaciones de dolor, lo cual se denomina hiperalgésia primaria (Griffin & Woolf, 2017; Sadoughi, 2011; Yaksh, 2010). Incluido en el proceso de la inflamación está la sensitización de las neuronas de segundo orden en el cuerno dorsal de la médula espinal, llevando al dolor en los tejidos circundantes no dañado, lo cual es denominado alodinia (Griffin & Woolf, 2017; Sadoughi, 2011; Yaksh, 2010). Generalmente, el dolor nociceptivo/inflamatorio responde a antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y opioides.

Los tres grupos han mostrado tener efectos antinociceptivos en el proceso inflamatorio. En tal sentido, para los derivados del ácido di-cafeoilquinico el mecanismo anti-nociceptivo básico, es la reducción de la liberación de mediadores pro-nociceptivos como la histamina. Las lactonas sesquiterpénicas tienen la habilidad de ser antiespasmódicas al relajar el músculo liso y por lo tanto aliviar el malestar gastrointestinal; además son potentes inhibidores del factor de transcripción NF- κ B, el cual activa la transcripción de genes pro-inflamatorios para citoquinas, moléculas adhesivas, la COX₂ y la iONS y en consecuencia retardan los efectos patofisiológicos de la inflamación y el dolor inflamatorio (Bork et al., 1997; Kenneth, 2010). El acetato de α -amirina, tiene como mecanismo de acción la estabilización de la membrana, haciendo que los mastocitos estimulados por la sustancia P no liberen histamina (Mirchandani & Shamsuddin, 2011); también inhibe la migración de leucocitos, inhiben el factor de transcripción NF- κ B, y el factor de transcripción denominado proteína elemento de respuesta a la unión del cAMP (cAMP response element-binding protein, CREB), reduciendo de la expresión de la COX-2, y por ende la producción de IL-1 β , IL-6, TNF- α y otros agentes proinflamatorios (Yaksh, 2010). Un triperpeno pentacíclico que actúa diferente es el acetato de lupeol, ya que inhibe la migración de neutrófilos y leucocitos al sitio de inflamación, lo cual inhibe la liberación de la sustancia P, haciendo que los mastocitos no liberen histamina; el acetato de lupeol también actúa en el sistema opioide provocando una reducción del TNF- α , y en la médula espinal limitando la producción de iONS (óxido nítrico sintasa inducida), lo cual reduce la adhesión de leucocitos al endotelio vascular y por lo tanto también se reduce la activación del NF- κ B debido a un incremento en la transcripción, expresión y translocación nuclear de I κ B α (Filep & Colgan, 2010).

7. CONCLUSIONES GENERALES

Este estudio muestra que el uso medicinal de *Ageratina ligustrina* por las tres culturas evaluadas tiene un sustento biomédico, ya que sus principales compuestos tienen actividad antiinflamatoria y antinociceptiva, lo cual la hace válida desde los puntos de vista *emic* y *etic* para aliviar el dolor abdominal con un nivel de confianza III.

La evaluación del consenso mostró que los pobladores no utilizan plantas medicinales de manera aleatoria, mas bien, buscan plantas medicinales en áreas disturbadas con características organolépticas (químicas) particulares. Adicionalmente, no se puede afirmar que tratan los síntomas y signos de las afecciones sin considerar la etiología, a menos que se estudien las expectativas culturales y las biomédicas.

Tanto los pobladores como los especialistas en el uso de las plantas medicinales tienen diferencias en los grupos de afecciones que les interesa tratar, por lo cual es importante que el sistema médico de ambos grupos sea estudiado por separado.

Se sugiere que la afección cultural llamada chaquiq'yaj pueda ser correlacionada con una infección por rotavirus para verificar que se trata de la misma afección. Adicionalmente, las especies de relevancia cultural que no cuentan con estudios farmacológicos deben ser estudiadas más a fondo, entre ellas *Ageratina ligustrina*, *Catoperia chiapensis*, *Peperomia maculosa*, *Calea integrifolia*, y *Smallanthus maculatus* var. *maculatus*.

8. LITERATURA CITADA

- Abad, M., Bermejo, P., Sanchez-Palomino, S., Chiriboga, X., & Carrasco, L. (1999). Antiviral Activity of some South American Medicinal Plants. *Phytotherapy Research*, 13(1), 142–146.
- Adams, R. (1990). Archeological Research at the Lowland Maya City of Río Azul. *Latin American Antiquity*, 1(1), 23–41.
- Ahmad, V., Rasool, N., Abbasi, M., Rashid, M., Kousar, F., Zubair, M., ... Tareen, R. (2006). Antioxidant flavonoids from *Pulicaria undulata*. *Polish Journal of Chemistry*, 80(1), 745–751.
- Akerele, O. (1991). Medicinal Plants: Policies and Priorities. In O. Akerele, V. Heywood, & H. Sunge (Eds.), *Conservation of Medicinal Plants* (First, pp. 3–11). Cambridge: Cambridge University Press.
- Al-Chaer, E., & Willis, W. (2010). Neuroanatomy of visceral pain: pathways and processes. In P. Pasricha, W. Willis, & G. Gebhart (Eds.), *Chronic Abdominal and Visceral Pain* (First, pp. 33–39). London: Informa Healthcare.
- Albuquerque, M., Souza, E., Lins, M., Nogueira, N., Lemos, T., Silveira, E., & Pessoa, O. (2004). Composition and antimicrobial activity of the essential oil from aerial parts of *Baccharis trinervis* (Lam.) Pers. *ARKIVOC*, 6(1), 59–65.
- Albuquerque, U. (2006). Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2(30), 1–10.
- ALMG, MAGA, & IGN. (2016). Mapa de Idiomas Nacionales, República de Guatemala.

- Alonso-Castro, A., Maldonado-Miranda, J., Zarate-Martínez, A., Jacobo-Salcedo, M., Fernández-Galicia, C., Figueroa-Zúñiga, L., ... Carranza-Alvarez, C. (2012). Medicinal plants used in the Huasteca Potosina, México. *Journal of Ethnopharmacology*, 143, 292–298.
- Ames, O., & Correll, D. (1952). Orchids of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 26(1), 395.
- Ames, O., & Correll, D. (1953). Orchids of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 26(2), 727.
- Anderson, E. (2003). Traditional Knowledge of Plant Resources. In J. Gómez-Pompa, Arturo; Allen, Michael; Fedick, Scott; Jiménez-Osornio (Eds.), *The Lowland Maya Area: Three Millennia at the Human-Wildland Interface* (pp. 533–550). New York: Food Products Press.
- Andrade-Cetto, A, Becerra-Jiménez, J., Martínez-Zurita, E., Ortega-Larrocea, P., & Heinrich, M. (2006). Disease-Consensus Index as a tool of selecting potential hypoglycemic plants in Chikindzonot, Yucatán, México. *Journal of Ethnopharmacology*, 107(2), 199–204.
- Andrade-Cetto, A, & Heinrich, M. (2011). From the field into the lab: useful approaches to selecting species based on local knowledge. *Frontiers in Pharmacology*, 2(20), 1–5.
- Andrade-Cetto, Adolfo. (2009). Ethnobotanical study of the medicinal plants from Tlanchinol, Hidalgo, México. *Journal of Ethnopharmacology*, 122(1), 163–171.
- Ankli, A., Sticher, O., & Heinrich, M. (1999). Medical ethnobotany of the Yucatec Maya: Healers' consensus as a quantitative criterion. *Economic Botany*, 53(2), 144–160.
- APG. (2016). An Update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1–20.
- Arvigo, R., & Balick, M. (1998). *Rainforest Remedies: One Hundred Healing Herbs of Belize* (2nd ed.). Wisconsin, United States of America: Lotus Press.
- Atran, S., Medin, D., Ross, N., Lynch, E., Coley, J., Ucan Ek', E., & Vapnarsky, V. (1999). Folkecology and commons management in the Maya Lowlands. *Proceedings of National Academy of Sciences*, 96(13), 7598–7603.
- Audet, P., Walshe-Roussel, B., Cal, V., Caal, F., Otarola-Rojas, M., Sánchez, P., ... Arnason, J. (2013). Indigenous *Ex Situ* Conservation of Q'eqchi' Maya Medicinal Plant Resources at the Itzamma Garden: Indian Creek, Belize, Central America. *Human Ecology*, 41, 313–324.
- Awad, R., Ahmed, F., Bourbonnais-Spear, N., Mullally, M., Kim Ta, C., Tang, A., ... Arnason, J. T. (2009). Ethnopharmacology of Q'eqchi' Maya antiepileptic and anxiolytic plants: Effects on the GABAergic system. *Journal of Ethnopharmacology*, 125(1), 257–264.
- Badimón, L., & Martínez-González, J. (2002). Endotelio en la protección vascular: nuevos conocimientos. *Revista Española de Cardiología*, 55(1), 17–26.
- Balick, M. J., & Cox, P. A. (1996). *Plants, people, and culture: The Science of Ethnobotany* (First). New York, U.S.A: Scientific American Library.
- Berlin, E. A., & Berlin, B. (1996). *Medical Ethnobiology of the Highland Maya of Chiapas, Mexico: The Gastrointestinal Diseases* (First). New Jersey: Princeton University Press.
- Bernard, H. R. (2011). *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches* (5th ed.). Maryland, United States of America: AltaMira Press.
- Bohlmann, F, Banerjee, S., Wolfrum, C., Jakupovic, J., King, R., & Robinson, H. (1985). Sesquiterpen lactones, geranylnerol and tremetone derivatives from *Ageratina* species. *Phytochemistry*, 24(6), 1319–1321.
- Bohlmann, Ferdinand, Zdero, C., King, R., & Robinson, H. (1985). Further Germacranolides from *Eupatorium serotinum*. *Planta Medica*, 51(1), 76–77.
- Bork, P., Schmitz, M. L., Kuhnt, M., Escher, C., & Heinrich, M. (1997). Sesquiterpene lactone

- containing Mexican Indian medicinal plants and pure sesquiterpene lactones as potent inhibitors of transcription factor NF- κ B. *FEBS Letters*, 402, 85–90.
- Bourbonnais-Spear, N, Awad, R., Maquin, P., Cal, V., Sánchez-Vindas, P., Poveda, L., & Arnason, J. T. (2005). Plant use by the Q'eqchi' Maya Belize in Ethnopsychiatry and Neurological Pathology. *Economic Botany*, 59(4), 326–336.
- Bourbonnais-Spear, N, Poissant, J., Cal, V., & Arnason, J. T. (2006). Culturally Important Plants from Southern Belize: Domestication by Q'eqchi' Maya Healers and Conservation. *AMBIO*, 35(3), 138–140.
- Bourbonnais-Spear, Natalie, Awad, R., Merali, Z., Maquin, P., Cal, V., & Arnason, J. T. (2007). Ethnopharmacological investigation of plants used to treat susto, a folk illness. *Journal of Ethnopharmacology*, 109(1), 380–387.
- Breedlove, D., & Laughlin, R. (2000). *The Flowering of Man: A Tzotzil Botany of Zinacantán* (First). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Breitmaier, E. (2006). *Terpenes: Flavors, Fragrances, Pharmaca, Pheromones* (First). Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Bridson, D., & Forman, L. (Eds.). (1998). *The Herbarium Handbook* (Third). Great Britain: Royal Botanic Gardens Kew.
- Browner, C. H., Ortíz de Montellano, B., & Rubel, A. (1988). A Methodology for Cross-cultural Ethnomedical Research. *Current Anthropology*, 29(5), 702.
- Bustos-Brito, C., Sánchez-Castellanos, M., Esquivel, B., Calderón, J., Calzada, F., Yepez-Mulia, L., ... Quijano, L. (2014). Structure, Absolute Configuration, and Antidiarrheal Activity of a Thymol Derivative from *Ageratina cylindrica*. *Journal of Natural Products*, 77, 358–363.
- Caballero, D. (2013). Transculturación, Sincretismo y Pervivencia de la cultura entre los mayas-q'eqchi'és de Guatemala. *ETNICEX*, (5), 65–82.
- Cabarrus, C. (1974). *La cosmovisión K'ekchi' en proceso de cambio*. Guaemala, Guatemala.
- Cáceres, A. (2015). *Vademécum Nacional de Plantas Medicinales* (Primera). Guatemala, Guatemala: Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Cáceres, A., Cano, O., Samayoa, B., & Aguilar, L. (1990). Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorders. 1. Screening of 84 plants against enterobacteria. *Journal of Ethnopharmacology*, 30(1), 55–73.
- Cáceres, A., López, B., González, S., Berger, I., Tada, I., & Maki, J. (1998). Plants used in Guatemala for the treatment of protozoal infections . I . Screening of activity to bacteria , fungi and American trypanosomes of 13 native plants 1. *Journal of Ethnopharmacology*, 62, 195–202.
- Cáceres, A., Menéndez, H., Méndez, E., Cohobón, E., Samayoa, B., Jauregui, E., ... Carrillo, G. (1995). Antigonorrhoeal activity of plants used in Guatemala for the treatment of sexually transmitted diseases. *Journal of Ethnopharmacology*, 48(1), 85–88.
- Cahuec del Valle, E. (n.d.). *Historia y Menorias de la comunidad étnica Q'eqchi' . vol II. versión escolar* (Primera). Guatemala, Guatemala: Instituto de Lingüística, Universidad Rafael Landivar; Fondo de Desarrollo Indígena Guatemalteco, UNICEF.
- Calixto, J., Beirith, A., Ferreira, J., Santos, A., Filho, V., & Yunes, R. (2000). Naturally Occurring Antinociceptive Substances from Plants. *Phytotherapy Research*, 14, 401–418.
- Campbell, L., & Kaufman, T. (1985). Mayan Linguistics: Where are we Now? *Annual Review of Anthropology*, 14, 187–198.
- Camus, M. (2006). *Las ideas detrás de la etnicidad: Una selección de textos para el debate*.

- (Primera). Guatemala, Guatemala: CIRMA.
- Carbajal, D., Casaco, A., Arruzazabala, R., Gonzalez, R., & Tolon, Z. (1989). Pharmacological Study of *Cymbopogon citratus* Leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 25(1), 103–107.
- Carlini, E., Contar, J., Silva-Fincho, A., Silveira-Filho, N., Frochtengarten, M., & Bueno, O. (1986). Pharmacology of Lemongrass (*Cymbopogon citratus* Stapf). I. Effects of Teas Prepared from Leaves on Laboratory Animals. *Journal of Ethnopharmacology*, 17(1), 37–64.
- Carlson, R., & Eachus, F. (1977). The Kekchi Spirit World. In H. Neuenswander & D. Arnold (Eds.), *Cognitive Studies of Southern Mesoamerica* (pp. 37–65). USA, Dallas: Summer Institute of Linguistics.
- Caro-Patón, A., & Del Olmo, M. (2013). Fisiopatología y clínica de las enfermedades de las vías biliares. In F. García-Conde, J. Merino, & J. González (Eds.), *Patología General: Introducción a la Medicina Clínica*. (Primera, pp. 300–303). Madrid, España: Marbán Libros.
- Casagrande, D. (2000). Human Taste and Cognition in Tzeltal Maya Medicinal Plant Use. *Journal of Ecological Anthropology*, 4(1), 57–68.
- Casillas, G. (2012). Dolor abdominal. In E. Pérez, J. Abdo, F. Bernal, & D. Kershenobich (Eds.), *Gastroenterología* (Primera, pp. 40–43). México, D.F.: McGraw Hill.
- Caso, L. (2011). Chilam Balam de Ixil (Primera). México, D.F.: Artes de México y del Mundo.
- Chagas-Paula, D., Barbosa de Oliveira, R., da Silva, V., Gobbo-Neto, L., Gasparoto, T. H., Campanelli, A., ... Da Costa, F. (2011). Chlorogenic acids from *Tithonia difersifolia* demonstrate better anti-inflammatory effect than indomethacin and its sesquiterpen lactones. *Journal of Ethnopharmacology*, 136, 355–362.
- Cházaro-Basañez, M., Pascual, A., Vázquez-Ramírez, J., & Navare-Flores, H. (2012). Datos misceláneos sobre dos especies de Peperomia en los estados de Veracruz y Puebla, México. *Boletín de La Sociedad Latinoamericana y Del Caribe de Cactáceas y Otras Suculentas*, 9(1), 21–25.
- Cilia-López, V., Aradillas, C., & Díaz-Barriga, F. (2015). Las plantas comestibles de una comunidad indígena de la Huasteca Potosina, San Luis Potosí. *Entreciencias*, 3(7), 143–151.
- Cleaves-Herrera, C. (2001). *Etnobotánica Médica Participativa En Siete Comunidades De La Zona De Influencia Del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Clewell, A. F., & Wooten, J. W. (1971). A Revision of *Ageratina* (Compositae: Eupatorieae) from Eastern North America. *Brittonia*, 23(2), 123–143.
- Colectivo por la Revitalización de la Ciencia Maya, . (2015). *Lengua materna desde el pensamiento maya* (Primera). Guatemala, Guatemala.
- Coley, P., Bryant, J., & Stuart, F. (1985). Resource Availability and Plant Antiherbivore Defense. *Science, New Series*, 230(4728), 895–899.
- Collins, D., & Liukkoonen, R. (2002). What's in a name? Plant Lexical Variation among the Q'eqchi' Maya, Alta Verapaz, Guatemala. In J. Stepp, F. Wyndham, & R. Zarger (Eds.), *Ethnobiology and Biocultural Society* (First, pp. 615–627). Athens, Georgia: International Society of Ethnobiology.
- Colunga-García, P., & Zizumbo-Villarreal, D. (2005). Domestication of Plants in Maya Lowlands. *Economic Botany*, 58(1), S101–S110.
- Craig, S. A. (2014). Gastroenteritis. In Rosen's *Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice* (pp. 1233–1260). Elsevier.

- Crawford, J., & Kumar, V. (2004). La cavidad oral y el aparato digestivo. *In* K. Vinay, C. Ramzi, & R. Stanley (Eds.), *Patología Humana (Septima)*, pp. 543–590). Madrid, España: Elsevier.
- Crawford, S. E., Ramani, S., Tate, J. E., Parashar, U. D., Svensson, L., & Hagbom, M. (2017). Rotavirus infection. *Nature Reviews. Disease Primers*, 3(17083).
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants (Primera)*. New York, U.S.A: Columbia University Press.
- Cronquist, A. (1988). *The Evolution and Classification of Flowering Plants (Segunda)*. Bronx, New York, U.S.A: New York Botanical Garden.
- Cu Cab, C. R., & Cu Cab, M. R. (1998). Ch'ina Tusleb' Aatin Q'eqchi'-Kaxlan Aatin Kaxlan Aatin-Q'eqchi' (Primera). Guatemala, Guatemala: Instituto de Lingüística, Universidad Rafael Landívar.
- Davidse, G., Sousa, M., & Chater, A. (Eds.). (1994). Alismataceae a Cyperaceae. *In* *Flora Mesoamericana (Vol. 6: 543 p)*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.
- Davidse, G., Sousa, M., Knapp, S., Chiang, F., & Barrie, F. (Eds.). (2009). Cucurbitaceae a Polemoniaceae. *In* *Flora Mesoamericana (Vol. 4. Parte 1: 855 p)*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.
- De Landa, D. (1900). Colección de Documentos Inéditos relativos al descubrimiento, conquista y organización de las Antiguas Poseciones Españolas de Ultramar: Relaciones de Yucatán. Establecimiento tipográfico sucesores de Rivadeneira.
- Dewick, P. (2002). *Medicinal Natural Products: a biosynthetic approach*. (P. Dewick, Ed.) (Second). Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Dewick, P. (2009). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*. (P. Dewick, Ed.) (3rd.). Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Díaz, C., Ugalde, J., & Zamudio, M. (2012). Colecistopatías. *In* E. Pérez, J. Abdo, F. Bernal, & D. Kershenovich (Eds.), *Gastroenterología (Primera)*, pp. 344–354). México, D.F.: McGraw Hill.
- Dieseldorff, E. P. (1977). *Las Plantas Medicinales del Departamento de Alta Verapaz*. Guatemala, Guatemala: Tipografía Nacional.
- Dobkin de Rios, M., Alger, N., Ross, N., Furst, P., Harman, R., Hellmuth, N., ... Wescott, R. (1974). The Influence of Psychotropic Flora and Fauna on Maya Religion. *Current Anthropology*, 15(2), 147–164.
- Domínguez, X., & Alcorn, J. (1985). Screening of Medicinal Plants Used By Huastec Mayans of Northeastern Mexico. *Journal of Ethnopharmacology*, 13(1), 139–156.
- dos Santos, M., Gobbo-Neto, L., Albarella, L., Petto de Souza, G., & Pepporine-Lopes, N. (2005). Analgesic activity of di-caffeoylquinic acids from roots of *Lychnophora ericoides* (Arnica da serra). *Journal of Ethnopharmacology*, 96, 545–549.
- Ebajo, V., Chien-Chang, S., & Ragasa, C. (2015). Terpenoids and Sterols from *Hoya multiflora* Blume. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 5(4), 33–39.
- Ember, C., Ember, M., & Peregrine, P. (2015). Cross-Cultural Research. *In* H. R. Bernard & C. Gravlee (Eds.), *Handbook of Methods in Cultural Anthropology (Second)*, pp. 561–599). Maryland, United States of America.
- Estrada Ochoa, A. (2006). Li Tzuultaq'a ut li Ch'och': una visión de la tierra, el mundo y la identidad a través de la tradición oral Q'eqchi' de Guatemala. *Estudios de Cultura Maya*, 1(27), 149–163.

- Etkin, N. (1988). Cultural Constructions Of Efficacy. *In* S. Van Der Geest & S. Reynolds (Eds.), *The Context of Medicines In Developing Countries: Studies in Pharmaceutical Anthropology* (pp. 299–226). Massachusetts, U.S.A.: Kluwer Academic Publishers.
- Etkin, N., & Elisabetsky, E. (2005). Seeking a transdisciplinary and culturally germane science: The future of ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 100, 23–26.
- Feeny, P. (1976). Plant apparency and chemical defense. *Advances in Phytochemistry*, 10, 1–40.
- Ferreira, A. A., Amaral, F. A., Duarte, I. D. G., Oliveira, P. M., Alves, R. B., Silveira, D., ... Castro, M. S. A. (2006). Antinociceptive effect from *Ipomoea carica* extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 105, 148–153.
- Filep, J., & Colgan, S. (2010). Neutrophil-Endothelial Cell Interactions. *In* C. Serhan, P. Ward, & D. Gilroy (Eds.), *Fundamentals of Inflammation* (First, pp. 141–151). New York, U.S.A: Cambridge University Press.
- Foster, G. (1994). Humoral Medicine: Its three world variants. *In* G. Foster (Ed.), *Hippocrates Latin American Legacy: Humoral Medicine in the New World* (First, pp. 1–16). Langhorne: Gordon and Breach Science Publishers.
- Friedman, J., Janiv, Z., Amotz, D., & Palewitch, D. (1986). A preliminary classification of healing potential of medicinal plants, based on rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev desert, Israel. *Journal of Ethnopharmacology*, (16), 275–287.
- García-Hernández, K., Vibrans, H., Rivas-Guevara, M., & Aguilar-Contreras, A. (2015). This plant treats that illness? The hot-cold system and therapeutic procedures mediate medicinal plant use in San Miguel Tulancingo, Oaxaca, Mexico. *Journal of Ethnopharmacology*, 163, 12–30.
- Geck, M., Cabras, S., Casu, L., Reyes-García, A., & Leonti, M. (2017). The taste of heat: How humoral qualities act as a cultural filter for chemosensory properties guiding herbal medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 198(1), 499–515.
- Gentry, J., & Standley, P. (1974). *Flora of Guatemala*. Fieldiana: Botany, 24(10.1-2), 151.
- Girón, M. (1983). Entre volcanes y pirámides. *Serie Adrián Recinos*, VIII(1), 229–234.
- Gracioso, J., Paulo, M., Hiruma, C., & Souza Brito, A. (1998). Antinociceptive Effect in Mice of a Hydroalcoholic Extract of *Neurolaena lobata* (L.) R. Br. and its Organic Fractions. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 50(1), 1425–1429.
- Gracioso, J. S., Hiruma-Lima, C. A., & Souza Brito, A. R. M. (2000). Antiulcerogenic effect of a hydroalcoholic extract and its organic fractions of *Neurolaena lobata* (L.) R.Br. *Phytomedicine*, 7(4), 283–289.
- Granados-Sánchez, D., Ruíz-Puga, P., & Barrera-Escorcia, H. (2008). Ecología de la Herbivoría. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*, 14(1), 51–63.
- Grandia, L. (2009). Tz'aptz'oogeb: El despojo recurrente al pueblo Q'eqchi'. *Serie de Autores Invitados* (Primera, Vol. 20). Guatemala, Guatemala: AVANCSO.
- Griffin, R., & Woolf, C. (2017). Pharmacology of Analgesia. *In* D. Golan, E. Armstrong, & A. Armstrong (Eds.), *Principles of Pharmacology: The pathophysiologic basis of drug therapy* (4th., pp. 288–307). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Guzmán, G. (2003). Fungi in the Maya Culture: Past, Present, and Future. *In* A. Gómez-Pompa, M. Allen, S. Fedick, & J. Jiménez-Osornio (Eds.), *The Lowland Maya Area: Three Millennia at the Human-Wildland Interface* (pp. 315–325). United States of America: Food Products Press.
- Hatala, A. R., & Waldram, J. B. (2017). Diagnostic Emplotment in Q'eqchi' Maya Medicine. *Medical*

- Anthropology, 36, 273–286.
- Headland, T. (1990). Introduction: A dialogue between Kenneth Pike and Marvin Harris on Emics and Etics. *In* T. Headland, K. Pike, & M. Harris (Eds.), *Emics and Etics: The Insider/Outsider Debate* (First, pp. 13–27). California, U.S.A: SAGE Publications.
- Heinrich, M. (2015). Ethnopharmacology: A short history of a multidisciplinary field of research. *In* Michael Heinrich & A. Jager (Eds.), *Ethnopharmacology* (First, pp. 3–9). United Kingdom: Wiley Blackwell.
- Heinrich, M, Ankli, A., Frei, B., Weimann, C., & Sticher, O. (1998). Medicinal plants in Mexico: healers' consensus and cultural importance. *Social Science & Medicine*, 47(11), 1859–1871.
- Heinrich, M, Edwards, S., Moerman, D., & Leonti, M. (2009). Ethnopharmacological field studies: A critical assessment of their conceptual basis and methods. *Journal of Ethnopharmacology*, 124(1), 1–17.
- Heinrich, M, Robles, M., West, J., Ortiz de Montellano, B., & Rodriguez, E. (1998). Ethnopharmacology of Mexican Asteraceae (Compositae). *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 38, 539–565.
- Heinrich, Michael. (1992). Economic Botany of American Labiate. *In* R. Harley & T. Reynolds (Eds.), *Advances in Labiate Science* (pp. 475–488). Richmond, London: Royal Botanic Gardens Kew.
- Heinrich, Michael. (1998). Indigenous Concepts of Medicinal Plants in Oaxaca, México: Lowland Mixe Plant Classification Based on Organoleptic Characteristics. *Angewandte Botanik*, 72, 75–81.
- Heinrich, Michael, & Verpoorte, R. (2014). Good practice in ethnopharmacology and other sciences relying on taxonomic nomenclature. *Journal of Ethnopharmacology*, 152, 385–386.
- Heywood, V. H., Brummitt, R. K., Culham, A., & Seberg, O. (2007). *Flowering Plants Families of The World*. New York, U.S.A: Firefly Books.
- Hickerson, N. (2009). Emics and Etics: The Insider/Outsider Debate. Thomas N. Headland, Kenneth L. Pike, and Marvin Harris. *American Anthropologist* (Vol. 94).
- Hind, N. (2006). Curtis's Botanical Magazine, 23(4), 278–288.
- Hitziger, M., Heinrich, M., Edwards, P., Poll, E., López, M., & Krutli, P. (2016). Maya phytomedicine in Guatemala-Can cooperative research change ethnopharmacological paradigms? *Journal of Ethnopharmacology*, 186, 61–72.
- Holmstedt, B. R., & Bruhn, J. (2008). Ethnopharmacology: A challenge. *In* R. von R. S. Schultes (Eds.), *Ethnobotany: Evolution of a Discipline* (1st., pp. 338–342). United States of America: Timber Press.
- Horvai, A. (2015). Bones, Joints, and Soft Tissue Tumors. *In* V. Kumar, A. Abbas, & J. Aster (Eds.), *Robbins and Cotran Pathologic Bases of Disease* (9th ed., pp. 1208–1209). Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Hutchinson, J. (1979). *The Families of Flowering Plants*. London, UK: Oxford at the Clarendon Press.
- Hymes, D. (1990). Emics, Etics, and Openness: An Ecumenical Approach. *In* T. Headland, K. Pike, & M. Harris (Eds.), *Emics and Etics: The Insider/Outsider Debate* (First, pp. 120–125). California, U.S.A: SAGE Publications.
- INSIVUMEH. (2019). *Atlas Climatológico de la República de Guatemala*.
- Instituto Indigenista Nacional, . (1972). *Lenguas de 12 provincias de Guatemala en el siglo XVIII*. *Guatemala Indígena*, 7(4), 29–70.

- Instituto Nacional de Estadística. (2002). XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2013). Caracterización departamental: Alta Verapaz 2012.
- Jager, A. (2015). Medicinal Plant Research: A reflection on translational tasks. *In* Michael Heinrich & A. Jager (Eds.), *Ethnopharmacology* (First, pp. 11–16). London: Wiley Blackwell.
- Judd, W., Campbell, C., Kellogg, E., Stevens, P., & Donoghue, P. (2016). *Plant Systematics: A phylogenetic approach* (Fourth). Sinauer Associates.
- Karnath, B., & Mileski, W. (2002). Acute abdominal pain. *Hospital Physician*, 45–50.
- Kashanipour, R., & McGee, R. (2004). Northern Lacandon Maya Medicinal Plant Use in the Communities of Lacanja Chan Sayab and Nahá Chiapas, Mexico. *Journal of Ecological Anthropology*, 8(1), 47–66.
- Kaufman, T. (1976). Archaeological and linguistic correlations in Mayaland and associated areas of Meso-America. *World Archaeology*, 8(1), 101–118.
- Kenneth, W. (2010). Inflammation in Cardiovascular Diseases. *In* C. Serhan, P. Ward, & D. Gilroy (Eds.), *Fundamentals of Inflammation* (First, pp. 317–328). New York, U.S.A: Cambridge University Press.
- Kim Ta, C., Guerrero-Analco, J., Roberts, E., Liu, R., Mogg, C., Saleem, A., ... Arnason, J. T. (2016). Antifungal saponins from Maya medicinal plant *Cestrum Schlechtendahlia* G. Don (Solanaceae). *Phytotherapy Research*, 30, 439–446.
- King, R., & Robinson, H. (1987). The Genera of The Eupatorieae (Asteraceae). *Monographs in Systematic Botany from de Missouri Botanical Garden*, 22, 1–581.
- Kleinman, A. (1980). *Patients and Healers in the Context of Culture: An exploration of the borderland between anthropology, medicine, and psychiatry* (First). London, UK: University of California Press.
- Kufer, J., Förther, H., Pöll, E., & Heinrich, M. (2005). Historical and modern medicinal plant uses - the example of the Ch'orti' Maya and Ladinos in Eastern Guatemala. *The Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 57(9), 1127–1152.
- Kumar, P., & Clark, M. (2009). *Clinical Medicine* (7th ed.). New York and London: Saunders, Elsevier.
- Kwaku Adotey, J., Adukpo, G., Boahen, Y., & Armah, F. (2012). A Review of the Ethnobotany and Pharmacological Importance of *Alstonia boonei* De Wild (Apocynaceae). *International Scholarly Research Network Pharmacology*, 1, 1–8.
- Lang, G., Passreiter, C. M., Medinilla, B., Castillo, J. J., & Witte, L. (2001a). Non-toxic pyrrolizidine alkaloids from *Eupatorium semialatum*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 29, 143–147.
- Lang, G., Passreiter, C. M., Medinilla, B., Castillo, J. J., & Witte, L. (2001b). Non-toxic pyrrolizidine alkaloids from *Eupatorium semialatum*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 29(2), 143–147.
- Lang, G., Passreiter, C., Medinilla, B., & Castillo, J. (2000). Eudesmanolidos and Further Terpenes from the Leaves of *Eupatorium semialatum*. *Zeitschrift Fur Naturforschung - Section C Journal of Biosciences*, 55(c), 511–515.
- Lang, G., Passreiter, C., Medinilla, B., & Castillo, J. (2001). Further Sesquiterpene Lactones from *Eupatorium semialatum*. *Pharmaceutical Biology*, 39(5), 332–335.
- Lang, G., Passreiter, C., Wright, C., Filipowicz, N., Addae-Kyereme, J., Medinilla, B., & Castillo, J. (2002). Antiplasmodial activities of sesquiterpene lactones from *Eupatorium semialatum*.

- Zeitschrift Fur Naturforschung - Section C Journal of Biosciences, 57(c), 282–286.
- Laughlin, R. M. (1975). The Great Tzotzil Dictionary of San Lorenzo Zinacantán. *Smithsonian Contributions To Anthropology*, 19, 1–597.
- Law, D. (2013). Mayan Historical Linguistics in a New Age. *Language and Linguistics Compass*, 7(3), 141–156.
- Lee, L. (2013). Peptic Ucer Disease. *In* First Consult. Elsevier BV.
- Lentz, D., Clark, A., Hufford, C., Meurer-Grimes, B., Passreiter, C., Cordero, J., ... Okunade, A. (1998). Antimicrobial properties of Honduran medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 63(1), 253–263.
- Leonti, M., Sticher, O., & Heinrich, M. (2002). Medicinal plants of the Popoluca, México: organoleptic properties as indigenous selection criteria. *Journal of Ethnopharmacology*, 81, 307–315.
- Leonti, M., Sticher, O., & Heinrich, M. (2003). Antiquity of medicinal plant usage in two Macro-Mayan ethnic groups (México). *Journal of Ethnopharmacology*, 88(2–3), 119–124.
- Leonti, M., Vibrans, H., Sticher, O., & Heinrich, M. (2001). Ethnopharmacology of the Popoluca, Mexico: an evaluation. *Pharmacy and Pharmacology*, 53, 1653–1669.
- Leonti, M., & Weckerle, C. (2015). Quantitative and Comparative Methods in Ethnopharmacology. *In* Michael Heinrich & A. Jager (Eds.), *Ethnopharmacology* (First, pp. 29–37). Oxford, UK.
- Lewis, E., & Lewis, W. (2008). New Concepts in Medical and Dental Ethnobotany. *In* R. Schultes & S. von Reis (Eds.), *Ethnobotany: Evolution of a Discipline* (First, pp. 303–310). Portland, Oregon, U.S.A: Timber Press.
- Lira, R., & Caballero, J. (2002). Ethnobotany of the Wild Mexican Cucurbitaceae. *Economic Botany*, 56(4), 380–398.
- Logan, K. (1983). The role of Pharmacists and over the counter medications in the health care system of a Mexican city. *Medical Anthropology: Cross-Cultural Studies in Health and Illness*, 7(3), 68–69.
- Logan, M. H. (1973). Digestive Disorders and Plant Medicinals in Highland Guatemala. *Anthropos* (Vol. 68).
- Long-Solís, J. (1998). *Capsicum y cultura: la historia del chilli (Segunda.)*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Lot, A., & Chiang, F. (Eds.). (1986). *Manual de Herbario: administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos (Primera)*. México, D.F.: Consejo Nacional de la Flora de México, A.C.
- Lucetti, D., Lucetti, E., Bandeira, M. A., Veras, H., Silva, A., Leal, L., ... Viana, G. (2010). Anti-inflammatory effects and possible mechanism of action of lupeol acetate isolated from *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel. *Journal of Inflammation*, 7(10), 1–11.
- Luján, J. (1998). *Breve historia contemporánea de Guatemala (Primera)*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Maitra, A. (2015). The Endocrine System. *In* V. Kumar, A. Abbas, & J. Aster (Eds.), *Robbins and Cotran Pathologic Bases of Disease* (9th ed., pp. 1105–1112). Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Marchand, S. (2010). Applied pain neurophysiology. *In* P. Beaulieu, D. Lussier, F. Porreca, & A. Dickenson (Eds.), *Pharmacology of Pain* (First, pp. 3–26). Seattle: IASP Press.
- Márquez, L., & Hernández, O. (2008). Población, salud, y nutrición entre los Mayas Prehispánicos.

- In R. Liendo (Ed.), *El Territorio Maya: Memoria de la Quinta Mesa Redonda de Palenque* (1era., pp. 41–68). México, D.F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Martin, R. F., & Rossi, R. L. (1997). The acute abdomen. An overview and algorithms. *The Surgical Clinics of North America*, 77(6), 1227–1243.
- Martínez, C. (2010). *Las Ciencias Médicas en Guatemala: origen y evolución* (Cuarta). Guatemala, Guatemala: Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Mayer, E., Gupta, A., & Wong, H. (2013). A clinical perspective on abdominal pain. In S. McMahon, M. Koltzenburg, I. Tracey, & D. Turk (Eds.), *Wall and Melzack's Textbook of Pain* (6th ed., pp. 734–757). Philadelphia: Elsevier Saunders.
- McAdam, A., & Sharpe, A. (2010). Enfermedades infecciosas. In V. Kumar, A. Abbas, N. Fausto, & J. Aster (Eds.), *Robbins y Cotran Patología Estructural y Funcional* (Octava, pp. 331–398). Barcelona, España: Elsevier Saunders.
- McKinnon, R., Binder, M., Zupkó, I., Afonyushkin, T., Lajter, I., Vasas, A., ... Bochkov, V. N. (2014). Pharmacological insight into the anti-inflammatory activity of sesquiterpene lactones from *Neurolaena lobata* (L.) R.Br. ex Cass. *Phytomedicine*, 21, 1695–1701.
- McVaugh, R. (1963). *Flora of Guatemala*. Fieldiana: Botany, 24(7.3), 405.
- Meckes, M., Villarreal, M., Tortoriello, J., Berlin, B., & Berlin, E. (1995). A Microbiological Evaluation of Medicinal Plants Used by the Maya People of Southern Mexico. *Phytotherapy Research*, 9(1), 244–250.
- Merali, Z., Cayer, C., Kent, P., Liu, R., Cal, V., Harris, C., & Arnason, J. (2018). Sacred Maya incense, copal (*Protium copal* - Burseraceae), has antianxiety effects in animal models. *Journal of Ethnopharmacology*, 216, 63–70.
- Michel, J., Cáceres, A., & Mahady, G. (2016). Ethnomedical research and review of Q'eqchi' Maya Women's reproductive health in lake Izabal Region of Guatemala: past, present and future prospects. *Journal of Ethnopharmacology*, 178(1), 307–322.
- Michel, J., Chen, Y., Zhang, H., Huang, Y., Krunic, A., Orjala, J., ... Mahady, G. (2010). Estrogenic and serotonergic butenolides from the leaves of *Piper hispidum* Swingle (Piperaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 129(2), 220–226.
- Michel, J., Duarte, R., Bolton, J., Huang, Y., Cáceres, A., Veliz, M., ... Mahady, G. (2007). Medical potential of plants used by the Q'eqchi Maya of Livingston, Guatemala for the treatment of women's health complaints. *Journal of Ethnopharmacology*, 114(1), 92–101.
- Michel, J., Mahady, G., Véliz, M., Soejarto, D., & Cáceres, A. (2006). Symptoms, attitudes and treatment choices surrounding menopause among the Q'eqchi Maya of Livingston, Guatemala. *Social Science & Medicine*, 63(1), 732–742.
- Mickel, J., & Beitel, J. (1988). *Pteridophyte Flora of Oaxaca, México* (First). New York, U.S.A: The New York Botanical Garden.
- Miller, A. B., Cates, R. G., Lawrence, M., Soria, J. A., Espinoza, L. V., Martínez, J. V., & Arbizú, D. a. (2015). The antibacterial and antifungal activity of essential oils extracted from Guatemalan medicinal plants. *Pharmaceutical Biology*, 53(4), 548–554.
- Mirchandani, A., & Shamsuddin, A. (2011). Pain pathways and pain processing. In R. Sinatra, J. Jahr, & J. Watkins-Pitchford (Eds.), *The Essence of Analgesia and Analgesics* (Firts, pp. 7–12). New York: Cambridge University Press.
- Molander, M., Saslis-Lagoudakis, C., Jager, A., & Ronsted, N. (2012). Cross-cultural comparison of medicinal floras used against snakebites. *Journal of Ethnopharmacology*, 139, 863–872.

- Montenegro, R. A., & Stephens, C. (2006). Series Indigenous Health to Indigenous health in Latin America and the Caribbean. *Lancet*, 367, 1859–1869.
- Moran, R., & Riba, R. (Eds.). (1995). Psilotaceae a Salviniaceae. In *Flora Mesoamericana* (p. Vol. 1: 470 p). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.
- Morrison, G., & Collins, J. (2009). Gastrointestinal Infections. In T. Tony, C. John, & S. Roy (Eds.), *Gastrointestinal Emergencies* (2nd ed., pp. 190–200). Blackwell Publishing Ltd.
- Mullally, M., Cayer, C., Muhammad, A., Walshe-Roussel, B., Ahmed, F., Sánchez-Vindas, P., ... Arnason, J. T. (2016). Anxiolytic activity and active principles of *Piper amalago* (Piperaceae) a medicinal plant used by the Q'eqchi' Maya to treat susto, a culture-bound illness. *Journal of Ethnopharmacology*, 185, 147–154.
- Nash, D., & Dieterle, J. (1976). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(11.4), 431.
- Nash, D., & Williams, L. (1976). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(12), 96–97.
- Nash, D., Williams, L., Becker, K., Fay, J., Grashoff, J., Melchert, T., & Nicolson, D. (1976). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(12), 603.
- Negrelle, R. R. ., & Gomes, E. . (2007). *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf: chemical composition and biological activities. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 9(1), 80–82.
- Neuenschwander, H., & Souder, S. (1977). The Hot-Cold Wet-Dry Syndrome Among The Quiche of Joyabaj: Two alternative cognitive models. In D. Neuenschwander, Helen; Arnold (Ed.), *Cognitive Studies of Southern Mesoamerica* (pp. 96–125). USA, Dallas.
- Nsonde, G. F., Banzouzi, J. T., Mbatchi, B., Elion-Itou, R. D. G., Etou-Ossibi, A. W., Ramos, S., ... Ouamba, J. M. (2010). Analgesic and anti-inflammatory effects of *Cassia siamea* Lam. stem bark extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, 127, 108–111.
- Ober, D., & Kaltenecker, E. (2009). Pyrrolizidine alkaloid biosynthesis, evolution of a pathway in plant secondary metabolism. *Phytochemistry*, 70, 1687–1695.
- Okoye, N. N., Ajaghaku, D. L., Okeke, H. N., Ilodigwe, E. E., Nworu, C. S., & Okoye, F. B. (2014). Beta-Amyrin and Alpha-amyrin acetate isolated from the stem bark of *Alstonia boonei* display profound anti-inflammatory activity. *Pharmaceutical Biology*, 51(11), 1478–1486.
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). Causas principales de defunción. Recuperado de http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2470&Itemid=2003&language=es
- Organización Panamericana de la Salud. (2014). Principales causas de muerte reportadas para países y territorios de las américas. Recuperado de <http://www.paho.org/data/index.php/es/mnu-mortalidad/principales-causas-de-muerte.html>
- Organización Panamericana de la Salud, O. (2009). Dolor Abdominal: Guía de diagnóstico y manejo (Parte II) (Vol. 13). Recuperado de <http://www.med.unne.edu.ar/catedras/medicinai/semioclas/sinysig.pdf>
- Ortiz de Montellano, B. (1981). Entheogens: The interaction of biology and culture. *Reviews in Anthropology*, 8(4), 339–365.
- Ortiz de Montellano, B., & Browner, C. H. (1985). Chemical Bases for Medicinal Plant Use In Oaxaca Mexico. *Journal of Ethnopharmacology*, 13, 57–88.
- Otarola-Rojas, M., Collins, S., Cal, V., Caal, F., Knight, K., Arnason, J. T., ... Pesek, T. (2010). Sustaining Rainforest Plants, People and Global Health: A model for learning from traditions in holistic health promotion and community based conservation as implemented by

- Q'eqchi' Maya healers, Maya Mountains, Belize. *Sustainability*, 2, 3383–3398.
- Patocka, J. (2003). Biologically active pentacyclic triterpenes and their current medicine signification. *Journal of Applied Biomedicine*, 1, 7–12.
- Peláez, M., & Lara, J. (2012). Pancreatitis aguda. In E. Pérez, J. Abdo, F. Bernal, & D. Kershenobich (Eds.), *Gastroenterología (Primera)*, pp. 497–504. México, D.F.: McGraw Hill.
- Pereira, S. S., Lopes, L. S., Marques, R. B., Figueiredo, K. A., Costa, D. A., Chaves, M. H., & Almeida, F. R. C. (2010). Antinociceptive effect of *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (Rutaceae) in models of acute pain in rodents. *Journal of Ethnopharmacology*, 129, 227–231.
- Pérez-Brignoli, H. (2017). Aculturación, transculturación, mestizaje: metáforas y espejos en la historiografía latinoamericana. *Cuadernos de Literatura*, 21(41), 96–113.
- Pérez-Gutiérrez, R., Mitchell, S., & Vargas-Solis, R. (2008). *Psidium guajava*: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 117(1), 1–27.
- Pérez, G., Rosito, J., Maas, R., & Gándara, G. (2018). Ecosistemas de Guatemala: basado en el sistema de zonas de vida (Primera). Guatemala, Guatemala: Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad (IARNA), Universidad Rafael Landívar (URL).
- Pike, K. (1990). On The Emics and Etics of Pike and Harris. In T. Headland, K. Pike, & M. Harris (Eds.), *Emics and Etics: The Insider/Outsider Debate (First)*, pp. 28–47. California, U.S.A: SAGE Publications.
- Quezada, C., Ayala, E., Arana, M., & Martínez, V. (2008). La diversidad cultural de Guatemala. In *Guatemala y su Biodiversidad* (pp. 55–115). Consejo Nacional de Areas Protegidas.
- Quijano, L., Malanco, F., & Ríos, T. (1970). The structures of eupalin and eupatolin. Two new flavonol rhamnosides isolated from *Eupatorium ligustrinum* D.C. *Tetrahedron*, 26, 2851–2859.
- Richard, W. (1993). *Anchored Communities: Identity and History of Maya-Q'eqchi'*. Man, New Series, 28(1), 121–138.
- Romo, J., Ríos, T., & Quijano, L. (1968). Ligustrin, A Guaianolide Isolated From *Eupatorium ligustrinum* DC. *Tetrahedron*, 24, 6087–6091.
- Ross-Ibarra, J., & Molina-Cruz, A. (2002). The Ethnobotany of Chaya (*Cnidioscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon): A Nutritious Maya Vegetable. *Economic Botany*, 56(4), 350–365.
- Roys, R. (1931). *The Ethno-Botany of the Maya*. United States of America: Institute for the Study of Human Issues, ISHI.
- Ruz, A. (1995). *Los Antiguos Mayas* (3a ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Sadoughi, A. (2011). Pain characteristics. In R. Sinatra, J. Jahr, & J. Watkins-Pitchford (Eds.), *The Essence of Analgesia and Analgesics (First)*, pp. 13–17. New York: Cambridge University Press.
- Safayhi, H., & Sailer, E. (1997). Anti-Inflammatory Actions of Pentacyclic Triterpens. *Planta Medica*, 63, 487–493.
- Sanchez-Palomino, S., Abad, M., Bedoya, L., García, J., Gonzales, E., Chiriboga, X., ... Alcami, J. (2002). screening of South American Plants against Human Immunodeficiency Virus: Preliminary Fractionation of Aqueous Extract from *Baccharis trinervis*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 25(9), 1147–1150.
- Santos, E., Lima, J., Noldin, V., Cechinel-Filho, V., Rao, V., Lima, E., ... Martins, D. (2011). Anti-inflammatory, antinociceptive, and antipyretic effects of methanol extract of *Cariniana rubra*

- stem bark in animal models. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 83(2), 557–566.
- Sarabia, A. (2002). *Popol Vuh: antiguas historias de los mayas K'ichee's de Guatemala*. Guatemala, Guatemala: Editorial Piedra Santa.
- Schackt, J. (2002). La cultura Q'eqchi' y el asunto de la identidad entre indígenas y ladinos en Alta Verapaz. *Revista Estudios Interétnicos*, 14, 125–135.
- Schele, L., & Freidel, D. (1999). *Una Selva De Reyes: La asombrosa historia de los antiguos mayas (Primera)*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Schultes, R., & von Reis, S. (2008). *Ethnobotany: Evolution of a Discipline*. Portland, Oregon, U.S.A: Timber Press.
- Schumann, O. (2008). Dinámica de las lenguas mayas. In R. Liendo Stuardo (Ed.), *El Territorio Maya: Memoria de la Quinta Mesa Redonda de Palenque (Primera)*, pp. 179–189). México, D.F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Shah, G., Shri, R., Panchal, V., Sharma, N., Singh, B., & Mann, A. (2011). Scientific basis for the therapeutic use of *Cymbopogon citratus* Stapf (Lemon grass). *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, 2(1), 3–8.
- Sharer, R. (2006). *The Ancient Maya (6th.)*. United States of America: Stanford University Press.
- Sinatra, R. (2011). Pain definitions and assessment. In R. Sinatra, J. Jahr, & J. Watkins-Pitchford (Eds.), *The Essence of Analgesia and Analgesics (First)*, pp. 3–7). New York: Cambridge University Press.
- Smith, N., Mori, S., Henderson, A., Stevenson, D., & Heald, S. (Eds.). (2004). *Flowering Plants of The Neotropics (First)*. Princeton, New Jersey, U.S.A: Princeton University Press, New York Botanical Garden.
- Soares, M., Dias, H., Vieira, T., Souza, M., Cruz, A., Badoco, F., ... Crotti, A. (2017). Chemical Composition, Antibacterial, Schistosomicidal, and Cytotoxic Activities of the Essential Oil of *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants (Chenopodiaceae). *Chemistry and Biodiversity*, 14(e-1700149), 1–10.
- Soltis, D., Soltis, P., Endress, P., Chase, M., Manchester, S., Judd, W., ... Mavrodiev, E. (2018). *Phylogeny and Evolution of the Angiosperms (First)*. U.S.A: Chicago University Press.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1946a). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(4), 489.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1946b). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(5), 501.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1949). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(6), 439.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1952). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(3), 432.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1958). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(1), 477.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1961). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(7.1), 185.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1962). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(7.2), 281.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1963). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(7.4), 569.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1967). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(8.3), 261.
- Standley, P., & Steyermark, J. (1970). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(9.1-2), 236.
- Standley, P., Steyermark, J., & Gibson, D. (1969). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(8.4), 474.
- Standley, P., Steyermark, J., & Lundell, C. (1966). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(8.1-2), 210.
- Standley, P., & Williams, L. (1973). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(9.3-4), 418.
- Standley, P., & Williams, L. (1975). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany*, 24(11.1-3), 274.

- Standley, P., Williams, L., & Gibson, D. (1974). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24(10.3-4), 465.
- Staub, P., Geck, M., Weckerle, C., Casu, L., & Leonti, M. (2015). Classifying diseases and remedies in ethnomedicine and ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 174, 514–519.
- Stepp, J. R., & Moerman, D. E. (2001). The importance of weeds in ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 75(1), 19–23.
- Stepp, R. (2018). *Ethnoecology and Medicinal Plants of the Highland Maya (First)*. Cham, Switzerland: Springer.
- Stolze, R. (1976). Ferns and Ferns Allies of Guatemala: Part I. *Fieldiana: Botany*, 39, 130.
- Stolze, R., Mickel, J., & Smith, A. (1981). Ferns and Ferns Allies of Guatemala: Part II Polypodiaceae. *Fieldiana: Botany*, 6, 521.
- Swallen, J., & McClure, F. (1955). Flora of Guatemala: Grasses of Guatemala Part II. *Fieldiana: Botany*, 24(2), 389.
- Swami Handa, S., Singh Khanuja, S., Longo, G., & Dutt Rakesh, D. (Eds.). (2008). *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic plants (First)*. Padriciano, Italy: United Nations Industrial Development and the International Centre For Science and High Technology.
- Szewczyk, K., & Zidorn, C. (2014). Ethnobotany, phytochemistry, and bioactivity of the genus *Turnera* (Passifloraceae) with a focus on damiana-*Turnera diffusa*. *Journal of Ethnopharmacology*, 152(3), 424–443.
- Tamayo-Castillo, G., Jakupovic, J., Bohlmann, A., Rojas, A., Castro, V., & King, R. (1988). Germacranolides and other constituents from *Ageratina* species. *Phytochemistry*, 27(9), 2893–2897.
- Tamayo-Castillo, G., Jakupovic, J., Bohlmann, F., Castro, V., & King, R. (1989). Ent-clerodane derivatives and other constituents from representatives of the subgenus *Ageratina*. *Phytochemistry*, 28(1), 139–141.
- Taube, K. (2003). Ancient and Contemporary Maya Conceptions About Field and Forest. In A. Gómez-Pompa, M. Allen, S. Fedick, & J. Jiménez-Osornio (Eds.), *The Lowland Maya Area: Three Millennia at the Human-Wildland Interface* (pp. 461–492). United States of America: Food Products Press.
- Tejeda-Marroquín, S. (2003). Estudio Etnobotánico de las Plantas Medicinales de Seis Comunidades Del Municipio de San Juan Chamelco, Del Departamento de Alta Verapaz. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Theise, N. (2015). Hígado Y Vesícula Biliar. In V. Kumar, A. Abbas, & J. Aster (Eds.), *Robbins y Cotran Patología Estructural y Funcional (Novena)*, pp. 821–881. Barcelona, España: Elsevier Saunders.
- Thompson, J. (1958). Symbols, glyphs, and divinatory almanacs for diseases in the Maya Dresden and Madrid Codices. *American Antiquity*, 23(3), 297–308.
- Thompson, J. (1959). *Grandeza y Decadencia de los Mayas (1ra.)*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Tolonen, A., Joutsamo, T., Mattila, S., Kämäräinen, T., & Jalonen, J. (2002). Identification of isomeric dicaffeoylquinic acids from *Eleutherococcus senticosus* using HPLC-ESI/TOF/MS and 1H-NMR Methods. *Phytochemical Analysis : PCA*, 13, 316–328.
- Torres-Avilez, W., Muniz de Medeiros, P., & Albuquerque, U. (2016). Effect of Gender on the Knowledge of Medicinal Plants: Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-Based*

- Complementary and Alternative Medicine, 1, 1–13.
- Tortoriello, J., Meckes-Fischer, M., Villarreal, M., Berlin, B., & Berlin, E. (1995). Spasmolytic activity of medicinal plants used to treat gastrointestinal and respiratory diseases in the Highland of Chiapas. *Phytomedicine*, 2(1), 57–66.
- Treyvaud-Amiguet, V., Arnason, J. T., Maquin, P., Cal, V., Sánchez-Vindas, P., & Poveda, L. (2006). A regression analysis of Q'eqchi' Maya Medicinal Plants from Southern Belize. *Economic Botany*, 60(1), 24–38.
- Treyvaud-Amiguet, Virginie, Arnason, J. T., Maquin, P., Cal, V., Sanchez, P., & Poveda, L. (2005). A Consensus Ethnobotany of the Q'eqchi' Maya of Southern Belize. *Economic Botany*, 59(1), 29–42.
- Turner, J. (2010). Tubo digestivo. In V. Kumar, A. Abbas, N. Fausto, & J. Aster (Eds.), *Robbins y Cotran Patología Estructural y Funcional* (Octava, pp. 763–831). Barcelona, España: Elsevier Saunders.
- Turner, J. (2015). Tubo Digestivo. In V. Kumar, A. Abbas, & J. Aster (Eds.), *Robbins y Cotran Patología Estructural y Funcional* (Novena, pp. 749–819). Barcelona, España: Elsevier Saunders.
- Ulloa, C., & Barrie, F. (Eds.). (2012). Rubiaceae a Verbenaceae. In *Flora Mesoamericana* (Vol. 4 Parte 2: 531 p). St. Louis, MO: Missouri Botanical Garden Press.
- Van Akkeren, R. (2012). Xib'alb'a y el nacimiento del nuevo sol: una visión postclásica del colapso maya. Guatemala: Editorial Piedra Santa.
- Vargas Ponce, J., & Andrade-Cetto, A. (2018). Ethnopharmacological Field Study of Three Q'eqchi' Communities in Guatemala. *Frontiers in Pharmacology*, 9(1246), 1–14.
- Vásquez, A., & Rendón, S. (1963). *El Libro de los Libros de Chilam Balam* (2da.). México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Villa-Ruano, N., Pacheco-Hernández, Y., Zárate-Reyes, J., Becerra-Martínez, E., Lozoya-Gloria, E., & Cruz-Duran, R. (2018). Nutraceutical potential and hypolipidemic properties of the volatiles from the edible leaves of *Peperomia maculosa*. *Journal of Food Biochemistry*, 42(e12650), 1–8.
- Vitor, C., Figueiredo, C., Hara, D., Bento, A., Mazzuco, T., & Calixto, J. (2009). Therapeutic action and underlying mechanisms of a combination of two pentacyclic triterpenes, alpha and betha amyryn, in mouse model of colitis. *British Journal of Pharmacology*, 157, 1034–1044.
- Wagner, R. (2001). *Historia del café de Guatemala*. Villegas y Editores.
- Waldstein, A., & Adams, C. (2006). The interface between medical anthropology and medical ethnobiology. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 12(S1), S95–S118.
- Weller, P., & Nutman, T. (2012). Nematodos intestinales. In L. Longo, A. Fauci, D. Kasper, S. Hauser, L. Jameson, & L. Joseph (Eds.), *Harrison Principios de Medicina Interna* (18th ed., pp. 1739–1744). México, D.F.: McGraw Hill.
- Wiedenfeld, H. (2013). Alkaloids Derived From Ornithine: Pyrrolizidine Alkaloids. In K. Ramawat & J.-M. Mérillon (Eds.), *Natural Products: Phytochemistry, Botany, and Metabolism of Alkaloids, Phenolic and Terpenes* (First, pp. 359–380). New York, U.S.A: Springer.
- Wilson, R. (1993). Anchored Communities: Indentity and History of the Maya-Q'eqchi'. *Man, New Series*, 28(1), 121–138.
- Wilson, R. (1999). *Resurgimiento Maya en Guatemala (Experiencias Q'eqchi'es)* (Primera). Guatemala, Guatemala: CIRMA/PMS.

- WONCA. (2018). International Classification of Primary Care. Recuperado de <https://ehelse.no/icpc-2e-english-version>
- Yaksh, T. (2010). Mediators and Mechanisms of Inflammatory Pain. *In* C. Serhan, P. Ward, & D. Gilroy (Eds.), *Fundamentals of Inflammation* (First, pp. 217–233). New York: Cambridge University Press.

9. ANEXOS

9.1. Lista de especies, número de voucher, forma de uso, forma de aplicación, índice de fidelidad de Friedman y menciones de uso para las especies medicinales de las comunidades de Sanimtaq'a, Santo Domingo las Cuevas y Chirrepec.

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	FI
<i>Abelmoschus moschatus</i> Medik.	1409	Malvaceae	Alguacil, May xul	Sh	Lv	Cramp	Poultice	Topic	5	1	17
						Muscle Pain	Poultice	Topic	5	1	33
						Stomach ache	Infusion	Oral	1	1	50
					Se	Muscle Pain	Macerated	Oral	5	1	
						Stomach ache	Decction	Oral	1	1	
		Macerated	Oral	1	1						
<i>Acalypha aristata</i> Kunth.	1393	Euphorbiaceae	Hierba del cáncer	He	Lv	Stomach ache	Decction	Oral	1	1	100
<i>Achillea millefolium</i> L.	1447	Asteraceae	Curarina	He	Lv	Depression	Decction	Oral	12	1	100
<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	1406	Asteraceae	Baq'che', Kaq'xik'ai, Xika'ilche' (árbol de hoja pálida y amarga), Kache	Tr	Lv	Chakiq yaj	Decction	Oral	10	1	1
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	22	21
						Dyspepsia	Decction	Oral	1	1	1
						Gastritis	Decction	Oral	1	8	
								Chew	1	1	9
						Itch	Decction	Bath	4	1	1
Stomach ache	Decction	Oral	1	69	67						
<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	1480	Asteraceae	Lo' Q'am, Mejorana	He	Br	Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	1	8
					Lv	Cough	Decction	Oral	2	2	25
						Fever	Decction	Oral	3	3	25
						Flu	Decction	Oral	2	2	17
						Headache	Decction	Bath	3	1	
					Oral			3	1	17	
Rt	Cough	Decction	Oral	2	1						
St	Wounds	Poultice	Topic	4	1	8					
<i>Allium cepa</i> L.		Amaryllidaceae	Cebolla	He	Cat	Flu	Decction	Oral	2	1	50
						Menstruation	Decction	Oral	9	1	50
<i>Allium sativum</i> L.		Amaryllidaceae	Ajo, Anx, Jolom q'een (hoja con cabeza)	He	Cat	Blood pressure	No aplica	Oral	6	1	2
						Chakiq yaj	Decction	Bath	10	1	
							Soak	Bath	10	1	
								Oral	10	1	6
Cough	Decction	Oral	2	3	8						

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
						Diarrhoea	Deccotion	Oral	1	1	
								Oral	1	2	6
						Dyspepsia	Deccotion	Oral	1	1	2
						Fever	Deccotion	Oral	3	1	4
						Flu	Deccotion	Oral	2	1	2
						Granos	Poultice	Topic	4	1	2
						Menstruation	Deccotion	Oral	9	1	2
						Mu	Burned	Inhalated	10	15	29
						PMS	Deccotion	Oral	9	1	2
						Rotavirus	Burned	Inhalated	12	1	2
						Scare	Burned	Inhalated	10	1	2
						Stomach ache	Deccotion	Oral	1	2	
							Fried	Oral	1	1	
							Infusion	Oral	1	1	
							Macerated	Oral	1	2	
								Oral	1	2	16
						Throat infection	Infusion	Oral	2	1	2
						Vermifuge	Deccotion	Oral	1	3	
							Infusion	Oral	1	1	
							Macerated	Topic	1	1	
	Topic	1	1	12							
Weakness	Burned	Inhalated	5	1	2						
Fr	Cough	Deccotion	Oral	2	1						
Lv	Fever	Deccotion	Oral	3	1						
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.		Asparagaceae	Sábila	He	Lv	Alopecia	Poultice	Topic	4	1	
								Topic	4	3	22
						Arthritis	Poultice	Topic	5	1	6
						Burns, blister		Topic	4	1	6
						Gastritis	No aplica	Oral	1	4	
								Oral	1	6	56
						Hepatitis		Oral	12	1	6
Vermifuge	Deccotion	Oral	1	1	6						
<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.	1459	Asteraceae	Kaki ax. Kaki pim	He	Lv	Blocked ear	Poultice	Topic	12	1	9
								Deccotion	Bath	10	3
						Chaqiq yaj	Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	
					Lv, st	Chaqiq yaj	Deccotion	Bath	10	1	

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
							Infusion	Bath	10	1	
							Soak	Bath	10	2	
					Rt	Chaqiq yaj	Deccotion	Bath	10	1	
<i>Annona cherimola</i> Mill.	1318	Annonaceae	Anona, Tzumuy	Tr	Lv	Depression	Deccotion	Oral	12	13	67
							Infusion	Oral	12	1	
						Dyspepsia	Deccotion	Oral	1	1	5
						Gastritis	Deccotion	Oral	1	1	5
						Headache	Deccotion	Oral	3	1	5
						Itch	Deccotion	Bath	4	1	5
						Muscle Pain after Child Birth	Deccotion	Bath	5	1	5
						Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	1	5
Stomach ache	Deccotion	Oral	1	1	5						
<i>Anthurium pentaphyllum</i> var. <i>bombacifolium</i> (Schott.) Madison	1350	Araceae	Manitas	Ep	Lv	Madness	Deccotion	Bath	12	1	
						Oral		12	1	100	
<i>Arthrostemma ciliatum</i> Pav. ex D. Don	1312	Melastomataceae	Chamajij, chamajil, caña de rayo, ruq salkaaq (ruq: caña; sa' li: del; kaaq: rayo)	Sh	St	heartburn, acidity	Chew	Oral	1	1	11
						Urinary infection	Deccotion	Oral	7	6	
								Chew	7	1	
						Oral	7	1	89		
<i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers.	1344	Asteraceae	Santo Domingo, Tisib	Sh	Lv	Chaqiq yaj	Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	3
						Cough	Deccotion	Oral	2	7	12
						Depression	Deccotion	Oral	12	6	10
						Fever	Deccotion	Bath	3	2	
								Oral	3	7	
							Poultice	Topic	3	1	17
						Flu	Deccotion	Oral	2	13	22
						Gastritis	Deccotion	Oral	1	1	
							Infusion	Oral	1	1	3
						Headache	Deccotion	Bath	3	2	15
								Oral	3	5	
							Infusion	Oral	3	1	
							Poultice	Topic	3	1	
Muscle Pain	Deccotion	Bath	5	2							
		Oral	5	1	5						
	Deccotion	Bath	5	2							

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl	
						Muscle Pain after Child Birth	Infusion	Bath	5	1	5	
						Scare	Deccotion	Oral	10	1	2	
						Stomach ache	Deccotion	Oral	1	4	7	
<i>Baccharis salicina</i> Torr. & A.Gray	1413	Asteraceae	Chilca	Sh	Lv	Chakiq yaj	Deccotion	Bath	10	17		
								Oral	10	3		
							Infusion	Bath	10	3		
								Soak	Bath	10	3	
						Depression	Deccotion		Bath	12	1	
								Oral	12	1	6	
						Mal de ojo	Deccotion	Bath	10	1		
								No aplica	Topic	10	1	
									Topic	10	2	12
<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> (Sch. Bip) R.E. Ballard	1292	Asteraceae	Accitillo	He	Lv	Diabetes	Deccotion	Oral	8	1	100	
<i>Bocconia gracilis</i> Hutch	1470	Papaveraceae		Tr	Latex	Toothache		Oral	3	1	50	
					Lv	Hepatitis	Deccotion	Oral	12	1	50	
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	1507	Nyctaginaceae		Sh	Fl	Cough	Deccotion	Oral	2	1	33	
						Fever	Deccotion	Oral	3	1	33	
						Flu	Infusion	Oral	2	1	33	
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	1500	Malpighiaceae	Nance	Tr	Br	Diarrhoea	Deccotion	Oral	1	1	25	
						Dysentery	Deccotion	Oral	1	2	50	
					Lv	Toothache	Deccotion	Oral	3	1	25	
<i>Calea integrifolia</i> (DC.) Hemsl.	1466	Asteraceae	Rok Sosol, Rok acach	Sh	Lv	Wounds	Poultice	Topic	4	1		
					St. juice	Wounds	Poultice	Topic	4	20	100	
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	1535	Theaceae	Té	Tr	Lv	Anxiolytic	Deccotion	Oral	12	1	6	
						Blood cleaner	Deccotion	Oral	6	1		
							Infusion	Oral	6	1	12	
						Diabetes	Deccotion	Oral	8	1	6	
						Diuretic	Deccotion	Oral	7	1	6	
						Gastritis	Deccotion	Oral	1	4		
									Infusion	Oral	1	2
								Chew	1	2		
							Oral	1	1	53		
						Granos	Deccotion	Bath	4	1	6	
Lose weight	Deccotion	Oral	12	1	6							

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
						Stomach ache		Chew	1	1	6
<i>Campyloneurum</i> sp.	1503	Polypodiaceae	Helecho lengua	Ep	Lv	Inflammation	Infusion	Bath	5	1	100
<i>Catoferia chiapensis</i> A. Gray ex Benth.	1298	Lamiaceae	B' aqlaq che' (Arbol con flores de mazorca), Baqché	Tr	Lv	Chakiq yaj	Deccotion	Bath	10	1	
							Infusion	Bath	10	1	
							Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	3
						Cough	Deccotion	Inhalated	2	1	
								Oral	2	4	3
						Fever	Deccotion	Bath	3	1	
								Oral	3	11	
							Poultice	Topic	3	1	8
						Flu	Deccotion	Bath	2	1	
								Inhalated	2	1	
								Oral	2	7	
							Poultice	Topic	2	1	
						Headache	Deccotion	Bath	3	3	
								Oral	3	13	
						Poultice	Topic	3	93	70	
						Inflammation	Deccotion	Bath	5	1	
								Oral	5	1	1
						Muscle Pain	Alcohol	Oral	5	1	
							Deccotion	Bath	5	5	4
Muscle Pain after Child Birth	Deccotion	Bath	5	1							
	Infusion	Bath	5	1	1						
Weakness	Deccotion	Bath	5	1							
		Oral	5	1							
	Infusion	Bath	5	1	2						
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	1306	Urticaceae	Guarumo, Choop rojo, Choop blanco	Tr	Lv	Cough	Deccotion	Oral	2	4	50
						Cramp	Deccotion	Oral	5	1	13
						Diabetes	Deccotion	Oral	8	1	13
						Flu	Deccotion	Oral	2	1	13
					St	Urinary infection	Deccotion	Oral	7	1	13
<i>Cinchona officinalis</i> L.	1474	Rubiaceae	Quina	Tr	Br	Dysentery	Deccotion	Oral	1	1	25
						Gastritis	Deccotion	Oral	1	2	50
						Toothache	Deccotion	Oral	3	1	25

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl	
<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl		Lauraceae	Canela	Tr	Br	Cough	Deccotion	Oral	2	6	55	
						Dyspepsia	Deccotion	Oral	1	2	18	
						Fever	Deccotion	Oral	3	1	9	
						Flu	Deccotion	Oral	2	1	9	
						Urinary infection	Infusion	Oral	7	1	9	
<i>Circium</i> sp.	1326	Asteraceae	Cardosanto	He	Lv	Chakiq yaj	Macerated	Bath	10	1		
								Oral	10	1	100	
<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle		Rutaceae	Limón, lamunx	Tr	Fr	asthma	Deccotion	Bath	2	1		
								Inhalated	2	1		
								Oral	2	1	9	
						Cough	Deccotion	Oral	2	5		
								Infusion	Oral	2	1	26
						Diarrhoea		Oral	1	1	3	
						Fever	Deccotion	Oral	3	1	17	
						Flu	Deccotion	Oral	2	1	3	
						Headache	Deccotion	Bath	3	1		
								Oral	3	1		
					Poultice	Topic	3	2	17			
					Itch	Poultice	Topic	4	1			
							Topic	4	1	6		
					Juice	Dyspepsia		Oral	1	1	3	
						Fever	Deccotion	Oral	3	2		
						Stomach ache		Oral	1	1	3	
Lv	Cough	Deccotion	Bath	2	1							
			Oral	2	2							
	Depression	Deccotion	Oral	12	5	14						
	Fever	Deccotion	Oral	3	3							
Headache	Deccotion	Oral	3	2								
<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	1385	Rutaceae	Mandarina	Tr	Lv	Depression	Deccotion	Oral	12	6	100	
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck		Rutaceae	Naranja, Chiin	Tr	Lv	Juice	Depression	Press	Oral	12	1	79
						asthma	Deccotion	Bath	2	1		
								Inhalated	2	1		
								Oral	2	1	3	
						Cough	Deccotion	Bath	2	1		
Oral	2	2	3									
Depression	Deccotion	Bath	12	1								

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl	
								Oral	12	68		
							Infusion	Oral	12	1		
							Infusion	Oral	12	2		
						Fever	Decction	Oral	3	7	8	
						Flu	Decction	Oral	2	3	3	
						Headache	Decction	Oral	3	1	1	
						Muscle Pain after Child Birth	Decction	Bath	5	1		
							Infusion	Bath	5	1	2	
<i>Citrus sp.</i>	1332	Rosaceae	Lima	Tr	Lv	Depression	Decction	Bath	12	1		
								Oral	12	3	100	
<i>Clinopodium brownei</i> (Sw.) Kuntze	1282	Lamiaceae	Xa'aw tz'i (vómito de perro)	He	Ap	Chakiq yaj	Decction	Bath	10	10		
								Oral	10	1		
							Infusion	Bath	10	2		
								Macerated	Bath	10	2	
							Soak		Bath	10	3	
								Oral	10	2	85	
							Cough	Decction	Oral	2	1	4
							Fever	Macerated	Bath	3	1	
									Oral	3	1	8
							Scare	Decction	Bath	10	1	4
<i>Coffea arabica</i> L.	1320	Rubiaceae	Café, kape	Tr	Lv	Fr	Fever	Decction	Oral	3	1	28
							Cough	Decction	Oral	2	3	7
							Depression	Decction	Oral	12	11	24
							Dermatitis	Poultice	Topic	4	1	2
							Dyspepsia	Decction	Oral	1	1	2
							Fever	Decction	Bath	3	1	
									Oral	3	11	
							Flu	Decction	Oral	2	7	15
							Headache	Decction	Oral	3	4	
										Poultice	Topic	3
Muscle Pain	Decction	Bath	5	1								
		Oral	5	1	4							
	Rt	Urinary infection	Decction	Oral	7	1	2					
<i>Cormutia pyramidata</i> L.	1562	Lamiaceae	Arbol de la vida, jorob'te', Tzac asumché	Tr	Lv	Blood cleaner	Decction	Oral	6	1	20	
						Blood pressure	Decction	Oral	6	1	20	
						Stomach ache	Decction	Oral	1	3	60	

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl	
<i>Costus ruber</i> Griseb.	1445	Costaceae	K'u (hoja de chuchó)	He	Lv	Chakiq yaj	Deccotion	Bath	10	1	100	
<i>Costus</i> sp.	1402	Costaceae	K'u	He	Lv	Chakiq yaj	Deccotion	Bath	10	1		
							Macerated	Bath	10	1		
								Oral	10	1	100	
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	1359	Cupressaceae	Ciprés	Tr	Br	Toothache	Deccotion	Oral	3	1	46	
						Weakness	Infusion	Bath	5	1	8	
					Lv	Fr	Toothache	Deccotion	Oral	3	3	
									Chew	3	1	
						Cough	Deccotion	Oral	2	1	8	
						Fever		Topic	3	1	8	
						Inflammation	Deccotion	Bath	5	1		
								Oral	5	1	15	
					Muscle Pain after Child Birth	Infusion	Bath	5	1	8		
					sore throat	Deccotion	Oral	2	1	8		
Toothache	Deccotion	Oral	3	1								
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	1290	Poaceae	Té de limón, Telemón, k'isk'im	He	Lv	Cough	Deccotion	Oral	2	8	8	
						Depression	Deccotion	Oral	12	1	1	
						Fever	Deccotion	Bath	3	1		
								Oral	3	78		
							Poltice	Topic	3	1	72	
						Flu	Deccotion	Bath	2	1		
								Oral	2	14	14	
						Headache	Deccotion	Inhalated	3	1		
								Oral	3	5	5	
					Rt	Cough	Deccotion	Oral	2	1		
<i>Datura × candida</i> (Pers.) Saff.	1351	Solanaceae	Campanilla	Tr	Lv	Insomnia	No aplica	Inhalation	12	1	50	
						Mumps	Poultice	Topic	12	1	50	
Desconocida		Bignoniaceae	Pens k'aam	Vi	St	Diuretic	Deccotion	Oral	7	1	100	
Desconocida			K'aam Yaj	He	Lv	Cramp	Deccotion	Oral	5	1	100	
<i>Desmodium</i> sp.	1293	Fabaceae	Chupil q'een	He	Ap	Dermatitis	Macerated	Topic	4	3		
								Topic	4	1	100	
<i>Dichaea squarrosa</i> Lindl	1530	Orchidaceae	Cienpies	Ep	Lv	Dermatitis	Macerated	Topic	4	1	100	
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.)	1277	Amaranthaceae	Apazote, Isquij pur	He	Lv	Amibas	Deccotion	Oral	1	1	1	
						Antihemorrhagic	Deccotion	Oral	12	2	3	

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl	
Mosyakin & Clemants						Internal wounds	Decocotion	Oral	12	1	1	
						Metrorrhagia	Decocotion	Oral	9	3	6	
						Scare	Decocotion	Bath	10	1	1	
						Stomach ache	Decocotion	Oral	1	1		
							Decococión	Oral	1	1	2	
						Vermifuge	Decocotion	Oral	1	35		
							Decococión	Oral	1	1		
							Infusion	Oral	1	2		
							Macerated	Topic	1	4		
							No aplica	Topic	1	1		
							Poultice	Topic	1	31		
							Topic	1	1	85		
						Rt	Antihemorrhagic	Decocotion	Oral	12	1	
Metrorrhagia	Decocotion	Oral	9	2								
Vermifuge	Decocotion	Oral	1	1								
<i>Eleusine</i> sp.	1412	Poaceae	Grama, pach'aya'	He	Lv	Chakiq yaj	Decocotion	Bath	10	1		
								Oral	10	1		
							Macerated	Bath	10	1		
								Oral	10	1	100	
<i>Epiphyllum</i> sp.	1514	Cactaceae	Tik'leb'b'aq (Junta huesos); Tik'qual b'aq	Sh	St	Cramp	Macerated	Topic	5	1	4	
						Rheumatism	Macerated	Topic	5	1	4	
						Rupture, sprain	Macerated	Oral	5	1		
							Poultice	Topic	5	22	92	
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thumb.) Lindl.		Rosaceae	Nispero	Tr	Lv	Depression	Decocotion	Oral	12	2	33	
						Gastritis	Decocotion	Oral	1	2	33	
						Headache	Poultice	Topic	3	1	17	
						Urinary infection	Decocotion	Oral	7	1	17	
<i>Eucaliptus</i> sp.		Myrtaceae	Eucalipto	Tr	Lv	Br	Gastritis	Decocotion	Oral	1	1	6
						asthma	Decocotion	Bath	2	1		
								Inhalation	2	1		
								Oral	2	1	19	
						Cough	Decocotion	Inhalation	2	2		
								Oral	2	3	31	
						Fever	Decocotion	Bath	3	1		
								Oral	3	3	25	
						Flu	Decocotion	Inhalation	2	1		

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
								Oral	2	1	13
						Headache	Decction	Inhalation	3	1	6
<i>Eucalyptus cinerea</i> F.Muell. ex Benth.		Myrtaceae	Eucalipto	Tr	Lv	Cough	Decction	Oral	2	1	100
<i>Euphorbia lancifolia</i> Schltdl.	1276	Euphorbiaceae	Ixbut	He	Ap	Galactagogue	Decction	Oral	12	3	100
<i>Fuchsia parviflora</i> Lindl.	1431	Onagraceae	Xcuajsel	Sh	Lv	Chakiq yaj	Infusion	Bath	10	1	50
						Granos	Macerated	Topic	4	1	50
<i>Hydrocotyle mexicana</i> Schltdl. & Cham.	1410	Araliaceae	Qis ak	He	Lv	Chakiq yaj	Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	100
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	1467	Lamiaceae	Xwachupil	He	Lv	Toothache	Decction	Oral	3	1	
								Oral	3	1	100
<i>Hyptis intermedia</i> Epling	1289	Lamiaceae	Katal q'een	He	Lv	Dermatitis	Macerated	Topic	4	1	100
<i>Ipomea batatas</i> (L.) Lam		Convolvulaceae	Camote, is	Vi	Lv	Mumps	Poultice	Topic	12	1	100
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	1321	Convolvulaceae	Quiembra cajete, Sa'yub', sa'tiu	He	Ap	Headache	Poultice	Topic	3	4	100
<i>Justicia spicigera</i> Schltdl.	1394	Acanthaceae	Jiquilite	Sh	Lv	Chakiq yaj	Decction	Bath	10	1	
								Oral	10	1	
							Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	3	
							Soak	Bath	10	1	
								Oral	10	1	80
heat/sweat in child	Decction	Bath	10	2	20						
<i>Kohleria spicata</i> (HBK) Henst.	1335	Gesneriaceae	Chupil Q'een	He	St	Dermatitis	Macerated	Topic	4	1	100
<i>Lantana camara</i> L.	1504	Verbenaceae	5 negritos, cox pim	Sh	Fr	Cough		Chew	2	1	100
<i>Lepidium virginicum</i> L.	1448	Brassicaceae	Centavito	He	Ap	Headache	Decction	Oral	3	1	50
						Madness	Decction	Oral	12	1	50
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	1316	Altingiaceae	Liquidambar, Onc, Okob'	Tr	Lv	Antihemorrhagic	Decction	Oral	12	1	6
						asthma	Decction	Bath	2	1	
								Inhalation	2	1	
								Oral	2	1	17
Flu	Macerated	Topic	2	1	6						

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
						Granos	Macerated	Topic	4	1	
							Poultice	Topic	4	1	11
						Headache	Decction	Bath	3	1	6
						Inflammation	Decction	Bath	5	1	6
						Itch	Decction	Bath	4	1	6
						Mu	Decction	Bath	10	1	6
						Muscle Pain	Decction	Bath	5	4	22
						Muscle Pain after Child Birth	Infusion	Bath	5	1	6
					Re	Cramp	Poultice	Topic	5	1	6
						Rupture, sprain	Topic	5	1	6	
<i>Litsea</i> sp.		Lauraceae	Laurel	Tr	Lv	Cough	Decction	Oral	2	1	100
<i>Manihot sculenta</i> Crantz		Euphorbiaceae	Yuca	Sh	Rt	Urinary infection	Macerated	Oral	7	1	100
<i>Matricaria chamomilla</i> L.		Asteraceae	Manzanilla	He	Ap	Cough	Decction	Bath	2	1	
								Oral	2	2	19
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	2	13
						Dyspepsia	Decction	Oral	1	1	6
									Menstruation	Decction	Oral
							Infusion	Oral	9	1	13
						PMS	Decction	Oral	9	6	38
						Stomach ache	Decction	Oral	1	1	
Infusion	Oral	1	1	13							
<i>Mentha spicata</i> L.	1341	Lamiaceae	Hierba buena, Isk'i'ij	He	Lv	asthma	Decction	Oral	2	1	6
						Cough	Decction	Oral	2	3	19
						Depression	Decction	Oral	12	1	6
						Diabetes	Decction	Oral	8	2	13
						Dyspepsia	Decction	Oral	1	2	
									Infusion	Oral	1
						Flu	Decction	Oral	2	1	6
						Gastritis	Decction	Oral	1	1	6
						Stomach ache	Decction	Oral	1	3	19
Vermifuge	Decction	Oral	1	1	6						
<i>Miconia calvescens</i> DC.		Melastomataceae	Xac ché (Catalina)	Tr	Lv	Blood pressure	Decction	Oral	6	1	100
<i>Mimosa albida</i> Willd.	1288	Fabaceae	Wara K'ix, dormilona espinosa	Sh	Lv	Anxiolytic		Inhalation	12	1	33
						Chakiq yaj	Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	67

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
<i>Monstera adansonii</i> var. <i>laniata</i> (Schott) Madison	1463	Araceae	Cruz ventana	Ep	Lv	Headache	Poultice	Topic	3	1	50
						Inflammation	Decction	Bath	5	1	50
<i>Muehlenbeckia platyclados</i> (F. Muell.) Meisn.	1422	Polygonaceae		Sh	St	Diarrhoea	Decction	Oral	1	1	25
						Gastritis	Decction	Oral	1	1	25
						Stomach ache	Decction	Oral	1	2	50
<i>Musa</i> sp.		Musaceae	Banano, guineo, guinello tul, manzanotul	Sh	Fr	Diarrhoea	Decction	Oral	1	1	
							Macerated	Oral	1	10	
						Gastritis	Macerated	Oral	1	1	3
					Sap juice	Burns, blister	No aplica	Topic	4	1	
								Topic	4	13	47
						Heal		Topic	4	2	6
		Wounds	No aplica	Topic	4	1	3				
		St	Burns, blister	Poultice	Topic	4	1				
		Mussaceae	Banano, guineo, guinello tul, manzanotul	Tr	Fr	Diarrhoea	Macerated	Oral	1	2	41
					Sap juice	Burns, blister	No aplica	Topic	4	1	
	Diarrhoea				Juice	Oral	1	1			
<i>Myrica cerifera</i> L.	1508	Myricaceae	Waut, arrayan	Tr	Lv	Alopecia	Decction	Bath	4	1	25
						Chakiq yaj	Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	50
Inflammation	Decction	Bath	5	1	25						
<i>Neomarica gracilis</i> (Herb.) Sprague	1443	Iridaceae	Q'uq qjen (hoja cola de Quetzal)	He	Rt	Menstruation	Infusion	Oral	9	1	50
					Se	Granos	Decction	Bath	4	1	50
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br. ex Cass.	1329	Asteraceae	Tres puntas, ka'woqax, Xka'waqax	He	Lv	Cough	Decction	Oral	2	1	7
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	2	14
						Fever	Decction	Oral	3	1	7
						Gastritis	Decction	Oral	1	1	7
						Manchas	Macerated	Topic	4	1	7
						Muscle Pain	Decction	Oral	5	1	7
						Stomach ache	Decction	Oral	1	6	
							Infusion	Oral	1	1	50
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	1280	Solanaceae	Tabaco, May	Sh	Lv	Chakiq yaj	Decction	Bath	10	2	
							Soak	Bath	10	1	75
						Mu	Burned	Inhalated	10	1	25
<i>Nopalea cochenilliphera</i> (L.) Salm Dyck	1281	Cactaceae	Xab Q'qa Wa, Nopal	Sh	St	Gastritis	No aplica	Oral	1	2	17
						Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	10	83
<i>Ocimum basilicum</i> L.	1408	Lamiaceae	Albahaca	Sh	Lv	asthma	Decction	Bath	2	1	
								Inhalation	2	1	

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
								Oral	2	1	6
						Chakiq yaj	Deccotion	Bath	10	1	
							Deccotion	Bath	10	14	
								Oral	10	4	
							Infusion	Bath	10	3	
							Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	
						Soak	Bath	10	4		
							Oral	10	2	56	
						Depression	Deccotion	Oral	12	1	
							Deccotion	Oral	12	6	
							Infusion	Oral	12	1	15
						Fever	Deccotion	Oral	3	3	
								Topic	3	1	7
						Headache	Macerated	Oral	3	1	2
						heat/sweat in child	Poultice	Topic	10	1	2
						Mal de ojo	Deccotion	Bath	10	3	
							No aplica	Topic	10	1	
								Topic	10	1	9
						Mu	Burned	Inhalation	10	1	2
						PMS	Deccotion	Oral	9	1	2
<i>Oreopanax sanderianus</i> Hemsl	1517	Araliaceae		Tr	Lv	Scare	Burned	Inhalation	10	1	100
<i>Origanum vulgare</i> L.		Lamiaceae	Orégano	Sh	Ap	Menstruation	Infusion	Oral	9	1	20
						Muscle Pain after Child Birth	Deccotion	Oral	5	1	20
						PMS	Deccotion	Oral	9	3	60
<i>Paspalum</i> sp.	1411	Poaceae	Gramax, pach'aya'	He	Lv	Chakiq yaj	Deccotion	Bath	10	1	
								Oral	10	1	
							Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	100
<i>Passiflora ligularis</i> Juss.	1378	Passifloraceae	Cramix, granadilla	Vi	Lv	Gastritis	Deccotion	Oral	1	1	100
<i>Peperomia maculosa</i> (L.) Hook	1403	Piperaceae	Paar q'een (hoja de zorrillo)	He	Lv	Arthritis	Deccotion	Oral	5	4	
							Poultice	Topic	5	20	22
						Cramp	Deccotion	Oral	5	3	
							Macerated	Oral	5	1	

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
							Poultice	Topic	5	32	32
						Headache	Poultice	Topic	3	5	5
						Inflammation	Poultice	Topic	5	2	2
						Muscle Pain	Decction	Oral	5	5	
					Macerated		Oral	5	3		
					Poultice		Topic	5	26	31	
						Rheumatism	Poultice	Topic	5	3	3
						Rupture, sprain	Macerated	Oral	5	1	
					Poultice		Topic	5	4	5	
						Stomach ache	Decction	Oral	1	1	
					Macerated		Oral	1	1	2	
<i>Peperomia quadrifolia</i> (L.) Kunth.	1538	Piperaceae	Tumin q'een, saqil qeen	He	Ap	Granos	Macerated	Topic	4	1	
								Topic	4	1	50
						Itch		Topic	4	1	25
						Skin	Macerated	Topic	4	1	25
<i>Persea americana</i> L.		Lauraceae	Aguacate, o	Tr	Fr	Abortifacient/ menstruation	Decction	Oral	9	1	3
						Gastritis	Decction	Oral	1	1	3
					Lv	Alopecia	Decction	Bath	4	1	3
						Headache	Poultice	Topic	3	1	3
						Inflammation	Poultice	Topic	5	3	10
						Mumps	Poultice	Topic	12	10	43
						Muscle Pain after Child Birth	Decction	Bath	5	1	3
						Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	1	3
						Stomach ache	Decction	Oral	1	1	3
					Se	Birth control	Decction	Oral	9	3	10
						Dysentery	Decction	Oral	1	2	7
						Menstruation	Decction	Oral	9	2	7
						Mumps	Poultice	Topic	12	3	
					<i>Petiveria alliacea</i> L.	1418	Phytolacaceae	Apasin	He	Lv	Chaqiy yaj
Oral	10	2	80								
Spiritual	Decction	Oral	10	1							20
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.		Fabaceae	Frijol, quenk	He	Se	Chaqiy yaj	Decction	Bath	10	2	
								Oral	10	1	100
<i>Philodendron tripartitum</i> (Jacq.) Schott	1328	Araceae	Manitas	Ep	Lv	Headache	Poultice	Topic	3	1	50
						Madness	Decction	Oral	12	1	50
	1424	Lamiaceae		Sh	Lv	Anxiolytic	Decction	Oral	12	4	

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl	
<i>Phyla scaberrima</i> (Juss. Ex. Pers.) Moldenke			Chojté, Chuejté				Infusion	Oral	12	1	16	
						Cough	Decction	Oral	2	2	6	
						Depression	Decction	Oral	12	3	10	
						Fever	Decction	Oral	3	12	39	
						Flu	Decction	Oral	2	4		
							Poultice	Topic	2	1	16	
						Headache	Decction	Oral	3	3		
Poultice	Topic	3	1	13								
<i>Phyla x reptans</i> (Kunth) Greene		Lamiaceae	Ki'il q'een (hoja dulce)	He	Lv	Depression	Decction	Oral	12	1	20	
						Fever	Decction	Oral	3	3	60	
						Headache	Decction	Oral	3	1	20	
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	1501	Myrtaceae	Pens	Tr	Lv	Fr	Cough	Decction	Oral	2	1	11
						Fever	Decction	Bath	3	1		
								Oral	3	2	33	
						Muscle Pain after Child Birth	Decction	Bath	5	1		
							Infusion	Bath	5	1	22	
						Toothache	Decction	Oral	3	1		
							Macerated	Oral	3	1	22	
Wd	PMS	Decction	Oral	9	1	11						
<i>Pinus</i> sp.	1296	Pinaceae	Pino, chaj	Tr	Lv	Cough	Decction	Oral	2	3	44	
						Re	Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	3	
			Pino, chaj, Kakichaj (ocote)	Tr	Re	Lv	Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	1	28
						Burns, blister		Topic	4	1	6	
						Cramp	Poultice	Topic	5	2	11	
						Inflammation	Poultice	Topic	5	1	6	
						Muscle Pain	Poultice	Topic	5	1	6	
						Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	1		
			Wd	Cough	Decction	Oral	2	5				
			<i>Piper auritum</i> Kunth	1475	Piperaceae	Santa María, Ob'el, Ub'el	Tr	Lv	Cramp	Poultice	Topic	5
Flu	Poultice	Topic							2	1	8	
Headache	Poultice	Topic							3	2	17	
Inflammation	Poultice	Topic							5	1	8	
Muscle Pain	Decction	Bath							5	1		
	Poultice	Topic							5	2	25	
Rupture, sprain	Poultice	Topic							5	1	8	
Toothache	Decction	Oral							3	1	25	
Rt	Toothache	Macerated	Oral	3	2							

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
<i>Piper nigrum</i> L.		Piperaceae	Pimienta negra	Sh	Fr	Dyspepsia	Decction	Oral	1	1	100
<i>Piper</i> sp.	1495	Piperaceae	Moch quej q'en (hembra)	Sh	Lv	Cramp	Poultice	Topic	5	1	
						Muscle Pain	Decction	Oral	5	1	
			Moch quej q'en (macho)	Sh	Lv	Arthritis	Decction	Oral	5	1	20
						Cramp	Decction	Oral	5	1	40
						Muscle Pain	Decction	Oral	5	1	40
<i>Plantago australis</i> Lam.	1301	Plantaginaceae	Llantén, ru'uj raq' tz'i (lengua de perro)	He	Lv	Chakiq yaj	Decction	Bath	10	1	
								Oral	10	1	
							Macerated	Bath	10	2	
								Oral	10	2	25
						Cough	Decction	Oral	2	1	4
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	1	4
						Gastritis	Decction	Bath	1	1	
								Oral	1	12	
							Infusion	Oral	1	1	63
						Gout	Decction	Oral	12	1	4
						Rt	Gastritis	Decction	Oral	1	1
<i>Plantago major</i> L.	1391	Plantaginaceae	Llantén, ru'uj raq' tz'i (lengua de perro)	He	Lv	Gastritis	Decction	Oral	1	2	
							Macerated	Oral	1	1	100
<i>Polygala paniculata</i> L.	1347	Polygalaceae	Lombriz Q'em	He	Rt	Vermifuge	Decction	Oral	1	1	100
<i>Polypodium lindenianum</i> Kuntze.	1458	Polypodiaceae	Tisq'en	Ep	Lv	Diarrhoea	Decction	Oral	1	3	16
						Gastritis	Decction	Oral	1	1	5
						PMS	Decction	Oral	9	4	21
						Stomach ache	Decction	Oral	1	11	58
<i>Prunus persica</i> (L.) Stokes	1502	Rosaceae	Durazno	Tr	Br	Diarrhoea	Decction	Oral	1	1	7
						Toothache	Decction	Oral	3	1	7
					Lv	Constipation	Decction	Oral	1	1	3
						Cough	Decction	Oral	2	1	3
						Depression	Decction	Bath	12	1	
								Oral	12	19	
						Infusion	Oral	12	1	72	
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	1	
						Flu	Decction	Oral	2	1	3
					Muscle Pain after Child Birth	Infusion	Bath	5	1	3	
Rt	Toothache	Decction	Oral	3	1						

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
<i>Psidium guajava</i> L.	1428	Myrtaceae	Guayaba, patá	Tr	Br	Abortifacient/ menstruation	Decction	Oral	9	1	2
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	5	31
						Dysentery	Decction	Oral	1	5	14
						Dyspepsia	Decction	Oral	1	1	6
						Stomach ache	Decction	Oral	1	1	10
						Toothache	Decction	Oral	3	1	2
					Lv	Cough	Decction	Oral	2	1	2
						Depression	Decction	Oral	12	6	
							Infusion	Oral	12	1	14
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	11	
						Dysentery	Decction	Oral	1	2	
						Dyspepsia	Decction	Oral	1	2	
						Fever	Decction	Oral	3	1	2
						Gastritis	Decction	Oral	1	1	2
						Granos	Poultice	Topic	4	1	2
						Itch	Decction	Bath	4	4	8
						Muscle Pain after Child Birth	Decction	Bath	5	1	
Infusion	Bath	5	1	4							
Stomach ache	Decction	Oral	1	4							
Weakness	Infusion	Bath	5	1	2						
<i>Quercus</i> sp.	1559	Fagaceae	Encino, Ji	Tr	Br	Diarrhoea	Decction	Oral	1	2	15
						Dysentery	Decction	Oral	1	1	8
						Gastritis	Decction	Oral	1	2	15
						Headache	Decction	Bath	3	1	8
						Menstruation	Decction	Oral	9	1	8
						Mu	Decction	Bath	10	1	8
						Muscle Pain	Decction	Bath	5	1	8
						Stomach ache	Decction	Oral	1	1	8
						Toothache	Decction	Oral	3	2	15
					Lv	Muscle Pain after Child Birth	Infusion	Bath	5	1	8
<i>Raphanus sativus</i> L.		Brassicaceae	Rábano	He	Lv	Menstruation	Decction	Oral	9	1	100
<i>Renealmia aromatica</i> (Aubl.) Griseb	1455	Zingiberaceae	Tib'ej Tz'i (comida de perro)	He	Lv	Arthritis	Poultice	Topic	5	1	8
						Chakiq yaj	Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	15
						Inflammation	Poultice	Topic	5	2	15
Muscle Pain	Poultice	Topic	5	3	23						

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
						Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	2	15
				Sh	Lv	Headache	Poultice	Topic	3	2	15
						Muscle Pain after Child Birth	Poultice	Topic	5	1	8
<i>Rosa</i> sp.		Rosaceae	Rosas	Sh	Fl	Granos	Macerated	Topic	4	1	100
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		Lamiaceae	Romero, Xac chaj q'en	Sh	Lv	Antiemetic	Decction	Oral	1	1	3
						Depression	Decction	Oral	12	1	3
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	1	3
						Mu	Burned	Inhalated	10	18	58
						Rotavirus	Burned	Inhalated	12	1	3
						Scare	Burned	Inhalated	10	2	
							Decction	Oral	10	1	10
						Stomach ache	Decction	Oral	1	3	10
Weakness	Burned	Inhalated	5	1							
	Decction	Bath	5	2	10						
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1407	Polygonaceae	Lengua de vaca	He	Lv	Varicose vains	Macerated	Topic	6	1	100
<i>Ruta graveolens</i> L.		Rutaceae	Ruda	He	Lv	Blood pressure	Infusion	Oral	6	1	2
						Chakiq yaj	Decction	Bath	10	16	
								Oral	10	2	
							Infusion	Bath	10	3	
							Macerated	Bath	10	1	
								Oral	10	1	
							Soak	Bath	10	4	
						Oral		10	2	56	
						Depression	Decction	Bath	12	1	
								Oral	12	11	
							Infusion	Oral	12	1	25
						Fever		Topic	3	1	2
						Headache	Poultice	Topic	3	1	2
						Mal de ojo	Decction	Bath	10	3	
Oral	10	1									
Topic	10	2	12								
Stomach ache	Decction	Oral	1	1	2						
<i>Salmea scandens</i> (L.) DC.	1295	Asteraceae	Ra'il K'aam, Wo k'aam, Ik k'aam	Sh	Lv	Acne	Macerated	Topic	4	1	2
						Blood cleaner	Decction	Oral	6	2	
							Infusion	Oral	6	1	7

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
						Burns, blister	Poultice	Topic	4	1	2
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	1	2
						Dysentery	Decction	Oral	1	1	2
						Gastritis	Decction	Oral	1	3	
								Oral	1	1	9
						Granos	Decction	Bath	4	3	
							Macerated	Topic	4	1	
							Poultice	Topic	4	3	
								Topic	4	1	19
						Headache	Decction	Oral	3	1	2
						Inflammation	Decction	Bath	5	3	7
						Itch	Decction	Bath	4	6	
							Poultice	Topic	4	1	
								Topic	4	2	21
						Mal de ojo	Decction	Bath	10	1	2
						Measles	Decction	Bath	4	1	2
						Mu	Decction	Bath	10	1	2
						Muscle Pain after Child Birth	Infusion	Bath	5	1	2
						Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	1	2
						Skin	Decction	Bath	4	1	2
Stomach ache	Decction	Oral	1	1							
		Topic	1	1	5						
Toothache	Decction	Oral	3	1	2						
Urinary infection	Decction	Oral	7	1	2						
Rt	Muscle Pain	Decction	Oral	5	1	2					
<i>Salvia urica</i> Epling	1285	Lamiaceae	Chu'Onon, Ju Onon	He	Lv	Toothache	Infusion	Oral	3	1	100
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	1424	Asparagaceae	Curarina	He	Lv	Antiophidic	Decction	Oral	12	2	50
						Dermatitis	Decction	Oral	4	1	25
						Antirabies	Macerated	Oral	12	1	25
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	1334	Cucurbitaceae	Guisquil, Chima'	Vi	Fr	Burns, blister	Macerated	Topic	4	1	
							Poultice	Topic	4	4	
								Topic	4	4	50
					Lv	Chakiq yaj	Decction	Bath	10	1	6
						Heal		Topic	4	1	6
	heat/sweat in child	Decction	Bath	10	3	17					

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
						Mal de ojo	Decction	Bath	10	1	
								Topic	10	3	22
<i>Senecio</i> sp.	1513	Asteraceae	Hoja de queso	Sh	Lv	Itch	Decction	Bath	4	1	100
<i>Sida rhombifolia</i> L.	1291	Malvaceae	Escobillo, Saquil Mesbe'	Sh	Ap	Alopecia	Decction	Bath	4	1	
							Macerated	Bath	4	3	
								Topic	4	1	
					Soak	Bath	4	1	75		
					Lv	asthma	Decction	Bath	2	1	
								Inhalation	2	1	
			Oral	2	1	19					
Rt	Alopecia	Macerated	Bath	4	6						
<i>Siparuna thecaphora</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	1346	Siparunaceae	Chu Ché	Tr	Lv	asthma	Decction	Oral	2	1	4
						Cough	Decction	Oral	2	6	
							Infusion	Bath	2	1	26
						Depression	Decction	Bath	12	1	
								Oral	12	1	7
						Flu	Decction	Bath	2	1	
								Oral	2	2	
						Infusion	Inhalation	2	1	15	
						Headache	Poultice	Topic	3	8	30
						Inflammation	Poultice	Topic	5	1	4
						Muscle Pain	Poultice	Topic	5	1	4
Muscle Pain after Child Birth	Infusion	Bath	5	1	4						
Nasal congestion	Infusion	Inhalation	2	1	4						
Rupture, sprain	Poultice	Topic	5	1	4						
<i>Smallanthus maculatus</i> var. <i>maculatus</i> (Cav.) H. Rob.	1427	Asteraceae	Ax, Arnica	He	Lv	Chaqiy yaj	Infusion	Bath	10	1	1
						Gastritis	Decction	Oral	1	1	3
						Gout	Decction	Oral	12	1	
							Poultice	Topic	12	1	3
						Itch	Decction	Bath	4	1	
							Macerated	Topic	4	1	3
					Wounds	Poultice	Topic	4	1	90	
					Lv, Juice	Wounds	Poultice	Topic	4	2	
					Lv, St Juice	Wounds	Poultice	Topic	4	62	
Rt	Gastritis	Decction	Oral	1	1						

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
					St	Wounds	Decction	Topic	4	1	
<i>Solanum americanum</i> Miller.	1446	Solanaceae	Macuy	He	Fr	Menstruation	Infusion	Oral	9	1	30
					Lv	Anemia	Decction	Oral	12	1	10
						Granos	Decction	Bath	4	1	10
						heat/sweat in child	Decction	Bath	10	1	
							Poultice	Topic	10	1	20
						Itch	Macerated	Topic	4	1	10
						Menstruation	Infusion	Oral	9	2	
Vaginal infection	Decction	Bath	9	1							
		Wash	9	1	20						
<i>Solanum aphyodendron</i> S. Knapp	1284	Solanaceae	Sak Yol	Sh	Lv	Chickenpox	Macerated	Topic	4	1	25
						Dermatobia hominis	Macerated	Topic	4	1	25
						Measles	Macerated	Topic	4	1	25
						Mumps	Macerated	Topic	12	1	25
<i>Solanum rudepannum</i> Dunal	1283	Solanaceae	Paj Kix, Pajch, tun qix	Sh	Lv	Chakiq yaj	Decction	Bath	10	1	100
<i>Solanum</i> sp.		Solanaceae	Macuy	He	Lv	Fever	Poultice	Topic	3	1	100
<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L	1294	Asteraceae	Lechuguilla	He	Lv	Diabetes	Decction	Oral	8	1	100
<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.	1563	Apiaceae	Valeriana	He	Rt	Anxiolytic	Decction	Oral	12	1	100
<i>Spermacoe laevis</i> Lam.	1436	Rubiaceae	Rubiaceae flores blancas	He	Ap	Menstruation	Decction	Oral	9	1	33
						Urinary infection	Decction	Oral	7	1	33
					Lv	Vaginal infection	Decction	Oral	9	1	33
<i>Spondias</i> sp.	1302	Anacardiaceae	Jocote, rum	Tr	Lv	Depression	Decction	Oral	12	2	100
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl.	1396	Verbenaceae	Verbena, Xk'ot aaqam (heces de cotuza cotuza)	He	Lv	Conjunctivitis		Topic	12	1	7
						Diarrhoea	Decction	Oral	1	4	29
						Stomach ache	Decction	Oral	1	9	64
<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry		Myrtaceae	Clavo	Tr	Fr	Cough	Decction	Oral	2	2	40
						Dyspepsia	Decction	Oral	1	1	40
						PMS	Decction	Oral	9	1	20
					Lv	Dyspepsia	Decction	Oral	1	1	
<i>Tagetes erecta</i> L.	1388	Asteraceae	Tuus	He	Fl	Chakiq yaj	Decction	Bath	10	1	50
						Gastritis	Decction	Oral	1	1	17
					Lv	Chakiq yaj	Macerated	Bath	10	1	
Oral	10	1									

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
						heat/sweat in child	Deccotion	Bath	10	1	
							Poultice	Topic	10	1	33
<i>Tagetes lucida</i> Cav.		Asteraceae	Pericón	He	Ap	Diarrhoea	Deccotion	Oral	1	1	11
						Dyspepsia	Deccotion	Oral	1	1	11
						Menstruation	Infusion	Oral	9	1	11
						PMS	Deccotion	Oral	9	3	33
						Stomach ache	Deccotion	Oral	1	3	33
<i>Teucrium vesicarium</i> Mill.	1452	Lamiaceae	Kaawakax, Xkaawakax	He	Lv	Diarrhoea	Deccotion	Oral	1	4	36
						Dyspepsia	Deccotion	Oral	1	2	18
						Gastritis	Deccotion	Oral	1	1	9
						PMS	Deccotion	Oral	9	1	9
						Stomach ache	Deccotion	Oral	1	3	27
<i>Theobroma cacao</i> L.		Malvaceae	Cacao, Kakaw	Tr	Se	Alopecia	Macerated	Bath	4	2	13
							Chakiq yaj	Deccotion	Bath	10	5
								Oral	10	2	
						Infusion		Bath	10	1	
						Macerated		Bath	10	1	
								Oral	10	1	67
						Fever	Macerated	Bath	3	1	
								Oral	3	1	13
						Scare	Deccotion	Bath	10	1	7
<i>Thymus</i> sp.		Lamiaceae	Tomillo	Sh	Lv	Cough	Deccotion	Oral	2	2	100
<i>Tradescantia zebrina</i> var. <i>zebrina</i> Bosse	1400	Commelinaceae	Hierba de pollo	He	Lv	Menstruation	Deccotion	Oral	9	1	100
<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	1486	Malvaceae	Ruk Max, piojo de mico	Sh	Lv	Childbirth	Deccotion	Oral	9	2	50
						Diarrhoea	Deccotion	Oral	1	2	25
						Dysentery	Deccotion	Oral	1	1	13
						Stomach ache	Deccotion	Oral	1	1	13
						Rt	Childbirth	Deccotion	Oral	9	1
St	Childbirth	Deccotion	Oral	9	1						
<i>Valeriana scandens</i> var. <i>candonella</i> (Gardner) C.A. Mull.	1539	Caprifoliaceae	Valeriana	He	Ap	Tenia pedis /Smelly feet	Macerated	Topic	4	1	100
<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	1308	Verbenaceae	Verbena, K'ot A' Q'am	He	Lv	Cough	Deccotion	Oral	2	3	75
						Fever	Deccotion	Oral	3	1	25

Scientific Name	Voucher	Family	Name	Form	Used Part	Ailment	Preparation	Application	Cat	Mu	Fl
<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob	1305	Asteraceae	Semem	Tr	Lv	Depression	Deccotion	Oral	12	2	100
<i>Vismia camparaguey</i> Sprague & L. Riley	1333	Hypericaceae	Camparaguay, Camparcual	Tr	Br	Toothache	Deccotion	Oral	3	1	
							Macerated	Oral	3	2	60
					Lv	Hepatitis	Deccotion	Oral	12	2	40
<i>Yucca elephantipes</i> Regel.	1349	Asparagaceae	Izote, Kuq'il	Tr	St	Depression	Deccotion	Oral	12	1	100
<i>Zea mays</i> L. subsp. <i>mays</i>		Poaceae	Ixim	He	Fl	Blood cleaner	Deccotion	Oral	6	1	8
						Hepatitis	Deccotion	Oral	12	1	8
						Urinary infection	Deccotion	Oral	7	9	75
					Fr	Dyspepsia	Burned	Oral	1	1	8
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe		Zingiberaceae	Gengibre	He	St	Dyspepsia	Deccotion	Oral	1	1	100

Las plantas sin número de voucher no se encontraron en los huertos, caminos o en sitios alejados, más bien las compran en los mercados.

Abreviaturas: Form: Sh, Arbusto; He, Hierba; Tr, árbol; Ep, Epífita; Vi, Trepadora. Used Part: Lv, Hojas; Se, Semillas; Rt, Raíz; Br, Corteza; St, Tallo; Cat, Catáfilos; Fr, Frutos; Fl, Flores; Ap, Partes aéreas; Re, Resina; Wd, madera. Ailment: PMS, síndrome premenstrual. Cat: categoría para el F_{CI}. Mu: menciones de uso. Fl: fidelidad de Friedman.

9.2. Modelo de entrevista semiestructurada para el estudio etnofarmacológico de campo entre los Q'eqchi' de Alta Verapaz, Guatemala.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO (Facultad de Ciencias)
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia)
 Dr. Adolfo Adrade-Cetto (Asesor)
 Jorge Mario Vargas Ponce (Estudiante de Doctorado)

Principales Plantas Medicinales de las Comunidades Q'eqchi' de Alta Verapaz.

Entrevista No.: 1

Nombre de la Comunidad: Sanimtacá, Cobán, Alta Verapaz

Nombre del Entrevistado: __Doña Rosario Pop Edad: _75_ Fecha: _7-5-2013_

1. Sabe leer: Si **No**
2. Sabe escribir: Si **No**
3. Usted o su familia han utilizado plantas medicinales alguna vez. **Si** No
4. Qué plantas medicinales usted o sus familiares han utilizado y para qué las han utilizado?. Por favor mencione todas las plantas que usted logre recordar.

Nombre de la planta	Para qué la utilizaron	Parte de la planta que se usa	De qué forma la utilizó	Dosis
Telemón	Fiebre	Hojas	Decocción	3 hojas
Ajo Romero Tabáco	Mu: enfermedad causada por un mal espíritu. Se presenta cuando una persona choca con un espíritu que es más fuerte y le deja malestar, falta de apetito, a veces ronchas y debilidad.	Hojas secas y pulverizadas de romero y tabaco. Dientes de ajo en pedazos	De la misma forma que el incienso, se queman estos materiales en brazas encendidas	Un puñito de cada cosa
Xac Chiin (Naranja)	Dolor de corazón: cuando una persona se siente triste, tiene un enojo o una preocupación muy fuerte	Hojas	Decocción de las hojas	3 hojas

5. Dónde o cómo usted o sus familiares consiguen estas plantas medicinales:

Se encuentran en los patios de las casas o en los caminos de la comunidad. Regularmente las plantas que no son nativas se siembran en huertos en la casa (esto es un comentario del entrevistador).

6. Cómo aprendieron usted o sus familiares el uso de las plantas medicinales. De acuerdo a las siguientes alternativas, diga cuál es la que mejor explica su respuesta.

- a. Aprendió solo
- b. Enseñanza religiosa
- c. **De los padres**
- d. **De los abuelos**
- e. De algún familiar
- f. De la tradición de la comunidad
- g. Otra (mencione cuál)

7. Qué opina usted acerca del uso de las plantas medicinales en su comunidad o en su familia?.

Se está dejando, antes los abuelos y los padres solo usaban plantas para curar. Ahora se consiguen pastillas o remedios con el doctor o farmacia.

8. En qué casos usted o sus familiares NO utilizarían plantas medicinales?:

Cuando son enfermedades que son complicadas o que los curanderos no pueden curar.

9. Cómo haría usted para saber si una planta medicinal es buena o mala?.

No lo saben porque lo aprendieron de sus padres y abuelos.

10. Debido a su experiencia en el uso de las plantas medicinales, usted se considera como:

Huesero/a Sobador/a Curandero/a Brujo/a Partera/o Comadrona **Nada**

17. Usted cree que en algún momento podría mostrarme las plantas medicinales que mencionó anteriormente. ¿Ya sea que estén en el monte, en el campo, o en su casa?

Si No

11. Género del entrevistado: Masculino Femenino

12. Dónde nació: **Sanimtacá**

13. Sus padres dónde nacieron: **Sanimtacá**

14. Desde cuando su familia y usted viven en esta comunidad: **hace mucho tiempo. Padres y abuelos nacieron en la comunidad.**

15. Usted podría contarme algo de la historia de su familia, padres, abuelos, bisabuelos. ¿Dónde nacieron?, ¿dónde trabajaban, cómo vivían, y cómo utilizaban las plantas medicinales?.

Antes buscaban las plantas del lugar o iban al curandero. Ella fue curada con plantas, y sólo el curandero sabía que recetar y como preparar las plantas. El curandero las daba ya preparadas, de tal forma que no se podían conocer. Ahora ella compra pastillas en la farmacia. Los curanderos de ahora ya no son buenos. Los curanderos usaban humo y tomaban licor también. El humo forma parte de un rito inicial donde el curandero ahuyenta los malos espíritus. A pesar de que consume pastillas, aprecia más el uso de plantas medicinales para curarse porque es más barato.

16. Sabe hablar los siguientes idiomas:

Q'eqchi'

Español

Otro.

Si

No

17. Características generales del lugar donde vive.

Casa de madera rústica, con techo de lámina. Dentro de la casa no hay piso. La casa cuenta con dos áreas, una que funciona como sala donde se recibe a las visitas. Allí es un área vacía con unas bancas a la orilla y se tiene un altar donde hacen sus oraciones en la época de la siembra de maíz, días especiales o constantemente a la virgen María y a sus santos. A la par de esta sala está el dormitorio. Adicionalmente tienen un área donde está la cocina. Allí tiene un pollo (estufa de leña) y bancas para sentarse. En este sitio es donde comen. La casa cuenta con agua potable, pero no tiene luz. Existe una letrina. No hay drenaje para el agua potable.

18. Principal fuente de ingresos.

Venden su cosecha de café y cardamomo. El maíz y frijol es de autoconsumo. A veces venden artículos hechos con el telar.

19. Cuantas personas viven en esta casa: dos personas.

9.3. Modelo de entrevista semiestructurada para la evaluación del dolor abdominal entre los Q'eqchi' de Alta Verapaz, Guatemala.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO (Facultad de Ciencias)
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia)
 Dr. Adolfo Adrade-Cetto (Asesor)
 Jorge Mario Vargas Ponce (Estudiante de Doctorado)

Evaluación del dolor abdominal entre los Q'eqchi' de Alta Verapaz, Guatemala.

Nombre: _____ Comunidad: _____
 Edad: _____ Sexo: _____ Fecha: _____

1. ¿Conoce la planta Baq'che' o Kaq'chikay'?
2. ¿Qué parte de la planta utiliza?
3. ¿Cuanto de la planta utiliza?
4. ¿Para qué utiliza la planta? (Si responde para el dolor de estómago continuar en la pregunta 5)
5. Realizar preguntas para llenar el siguiente cuadro con sus características.

Tiempo del efecto de la planta	Tiempo del dolor	Tipo de dolor	Localización	Síntomas asociados	Uso de medicamentos	Causas del dolor
1 día	1 hora		Epigastrio			
2 días	Varias horas					
	1-3 días	Cólico	Epigastrio en hipocondrios		Sólo usa <i>Ageratina ligustrina</i>	Aguantar hambre
3 días	3-7 días					
	1 semana	Lascinante	Mesogastrio	dolor de cabeza, falta de apetito, debilidad, menstruación, escalofríos	Nombre o tipo de medicamentos que usa para aliviar el dolor abdominal	Falta de higiene
	1 mes		Mesogastrio en flancos			
>3 días	Varios meses					
	1 año	Urente	Hipogastrio			Etc.
	Varios años		Hipogastrio en fosas Iliacas			

6. ¿El dolor lo siente a toda hora, o aparece o desaparece?
7. ¿El dolor lo despierta por la noche?
8. ¿El dolor se irradia a la espalda, la ingle o pierna abajo?
9. ¿Ha tenido un dolor similar antes?, ¿cuanto ha durado cada episodio?
10. ¿Cuándo ocurre el dolor? (por ejemplo, después de las comidas o durante la menstruación)
11. ¿Qué empeora el dolor? (por ejemplo, el estrés, comidas, acostarse, toser, tragar, respirar profundamente, eructar)
12. ¿Qué es lo que alivia su dolor? (por ejemplo, comida grasosa, tomar leche, tener una deposición (defecación), tomar un antiácido)
13. El dolor de estómago lo ha tenido juntamente con: Ingerir comida que no sirve, ingestión de algún tipo de comida, ingestión de comida grasosa, ardor en la boca del estómago, dolor de cabeza, dolor al orinar, náusea, reflujo gastroesofágico, cólicos, estómago inflado o distensión abdominal, vómitos, vómitos con sangre, lombrices, diarrea, diarrea con moco y sangre, diarrea amarilla y espumosa y con mal olor, falta de apetito, palidez, debilidad, fiebre, dolor pre menstrual, menstruación, infección urinaria, escalofríos, baja de peso, estreñimiento, sudoración, taquicardia, dolor en los hombros (derecho o izquierdo), dolor en las extremidades, dolor en la espalda.
14. Cómo prepara el baq'che'
15. Cómo utiliza el baq'che' una vez preparado

9.4. Ethnopharmacological Field Study of Three Q'eqchi Communities in Guatemala.

Frontiers in Pharmacology: 9, 1246.

DOI: 10.3389/fphar.2018.01246

Jorge Mario Vargas and Adolfo Andrade-Cetto



Ethnopharmacological Field Study of Three Q'eqchi Communities in Guatemala

Jorge Mario Vargas and Adolfo Andrade-Cetto*

Laboratorio de Etnofarmacología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico, Mexico

OPEN ACCESS

Edited by:

Marco Leonti,
Università degli studi di Cagliari, Italy

Reviewed by:

Eliana Rodrigues,
Federal University of São Paulo, Brazil

Michael Balick,
New York Botanical Garden,
United States

Guillermo Benítez,
Universidad de Granada, Spain

*Correspondence:

Adolfo Andrade-Cetto
aac@ciencias.unam.mx

Specialty

section: This article was submitted to Ethnopharmacology, a section of the journal *Frontiers in Pharmacology*

Received: 26 June 2018

Accepted: 12 October 2018

Published: 06 November 2018

Citation:

Vargas JM and Andrade-Cetto A (2018) Ethnopharmacological Field Study of Three Q'eqchi Communities in Guatemala. *Front. Pharmacol.* 9:1246. doi: 10.3389/fphar.2018.01246

Mesoamerica is well known for the Mayan civilization, which flourished in this region during pre-Columbian times and made use of plant diversity for medicinal purposes. Currently, there are 21 Mayan ethnic groups in Guatemala, including the Q'eqchi'. The use of medicinal plants is still prevalent among them, they have been an important medicinal source for the population. The present study aims to compile traditional knowledge of the use of medicinal plants from three Q'eqchi' communities in Alta Verapaz, Guatemala and identify the important medicinal plants that are currently being used to treat relevant diseases. The study also aims to determine the relative importance of the identified species to propose new species for further pharmacological studies. Based on the cultural richness and the low level of perturbation of the vegetation, we selected the Q'eqchi' communities of Sanimtaqá, Santo Domingo de las Cuevas, and Chirrepec in Alta Verapaz, Guatemala. There, semi-structured interviews were conducted between June 2013 and December 2014 with common people. Plant-related questions and certain sociocultural contexts of the informants were included. Herbarium specimens for identification were collected with the help of the informants in their gardens with people from each community. The data were analyzed in two forms, the first non-quantitative based on the interpretation of the interviews (emic concepts of diseases) the second by following quantitative methods: informant consensus factor (Fic), Friedman's fidelity index (FI), and use-reports (Ur). A total of 169 interviews were conducted. One hundred thirty-seven species of plants with medicinal uses were identified, which were described 2,055 times. These species belong to 59 families and 117 genera. Gastrointestinal conditions and pain/fever had the highest number of plant species uses for treatment. The main gastrointestinal conditions included diarrhea (Nume'sa'), stomach pain and worms (Luqum), while the pain/fever classification included headaches (rail jolom), and fevers (Tiq'). The most important cultural condition is called Chaquiq'yaj, the symptoms of the disease; diarrhea, vomiting, fever, lack of appetite, and thirst could be associated with a gastrointestinal. Conclusions: After analyzing the data, we can conclude that; *Ageratina ligustrina*, *Catopheria chiapensis*, *Baccharis inamoena*, *Peperomia maculosa*, *Baccharis salicina*, *Clinopodium brownei*, *Calea integrifolia*, and *Smallanthus maculatus* var. *maculatus* are the most culturally relevant species.

Keywords: ethnopharmacology, ethnopharmacological field study, medicinal plants, traditional medicine, Q'eqchi

INTRODUCTION

The use of medicinal plants is part of the traditions of every country and involves practices that have been handed down from generation to generation. The acceptance of traditional medicine by a population is largely dependent on cultural factors, and therefore, the majority of traditional medicine may not be easily transferred from one culture to another (Akerle et al., 1991).

Mesoamerica is well known for the Mayan civilization, which flourished in this region during pre-Columbian times. Guatemala, as part of Mesoamerica, is one of the places where some of the most important Mayan cities were established. The indigenous peoples who now live in this region have their origins in this civilization. Currently, there are 21 Mayan ethnic groups in Guatemala, of which the Q'eqchi' group is distinguished from other groups by its language of the same name, among other features (see section Brief History of the Communities below). The area of distribution of this group is divided between the lowlands of the Peten and the lands of the North Altiplano, including Alta Verapaz, Baja Verapaz, and Quiché (Quezada et al., 2008).

In Guatemala, the use of medicinal plants is prevalent because these plants and their associated traditional practices account for the main primary health care treatment modalities for the population, 54% of which lives in poverty (Instituto Nacional de Estadística, 2014). Based on WHO data for Latin America, we estimated that the mortality rate for children is 3–4 times higher than the national average in the indigenous population. In Guatemala, the following causes of death of children <5 years in age were reported: acute respiratory infections, 16%; asphyxia at birth, 14%; premature birth, 13%; congenital anomalies, 12%; lesions, 9%; neonatal sepsis, 9%; diarrhea, 8%; and HIV/AIDS, 1% (World Health Organization, 2012).

The use of medicinal plants by the Q'eqchi' of Guatemala has been the subject of previous studies using different approaches, some of the most recent being studies on a specific species to treat the culture-bound illness “susto” (Mullally et al., 2016), the antifungal activity of a single species (Ta et al., 2016), the diagnosis of the single culture-bound illness “emplotment” (Hatala and Waldram, 2017), the investigation and review of Q'eqchi women's reproductive health in the Lake Izabal region (Miche et al., 2016), the broad study of Mayan phytomedicine in Guatemala and a further proposal for patient-centered boundary mechanisms to foster intercultural partnerships in health care (Hitziger et al., 2016, 2017). The present study differs from these previous studies because it was conducted in three communities of Alta Verapaz with a normal population (no traditional healers).

The estimated population size of the department of Alta Verapaz in 2012 was 1,147,593 inhabitants, of which 90% were identified as belonging to the indigenous Q'eqchi' population. This department is considered rural because 77% of its inhabitants live outside an urban area. In 2011, the national poverty level reached 54%, while the poverty level in Alta Verapaz

was 78%. In the same year, the primary-school enrollment rate was 100%, while enrollment at the basic level dropped to 43.5%, and that at the diversified level dropped to 20%; these data confirm that schooling in Alta Verapaz occurs mainly at the primary level (Instituto Nacional de Estadística, 2014).

In this region, the people face poverty and a lack of access to health-related resources. For these reasons, the use of medicinal plants remains an alternative and has high cultural value for the population. These facts, together with the presence of the native Q'eqchi' population, made this area ideal for an ethnopharmacological field study.

The present study aimed to compile traditional knowledge of the use of medicinal plants among non-specialists from three Q'eqchi' communities in Alta Verapaz, Guatemala, to identify the important medicinal plants that are currently being used to treat diseases, and to determine the relative importance (see below) of the identified species to contribute to the understanding of traditional medicine used by local participants.

To achieve this goal, information was analyzed in two ways. The first was a non-quantitative method based on the interpretation of interviews (emic concepts of diseases), and the second utilized the following quantitative methods: informant consensus factor (Fic), Friedman's fidelity level (FI), and use reports (Ur) (Andrade-Cetto and Heinrich, 2011).

This methodology allowed us to obtain reliable information about the categories of diseases and the main diseases that are treated with medicinal plants, the fidelity of the informants regarding the use of a species for the treatment of a disease and the number of use reports for each species as an indicator of the frequency of mentions. In terms of research questions, the approaches described in the above paragraph allow us to postulate the following questions: (A) Is there a consensus between the informants if we analyze the diseases by category? (B) What are the main diseases, and how are they treated? (C) Do the informants appreciate the use of a species for the treatment of one illness or symptom? (D) Is there a culturally-based syndrome or condition that can be biomedically correlated? (E) Has a correlation with plant use been reported in previous studies in the area?

The results of the analysis provided information about species that are most likely to have biological activity in subsequent pharmacological studies. In addition, socioeconomic data were included to establish the social context of the studied communities.

The present study was designed in 2013, and the recommended standards for conducting and reporting ethnopharmacological field studies (Weckerle et al., 2018) were adapted as much as possible.

METHODS

Community Selection

Based on cultural richness, the low level of vegetation perturbation and the lack of previous specific studies in the towns, we selected the Q'eqchi' communities of Sanimtaqá, Santo Domingo de las Cuevas and Chirrepec in the department of

Abbreviations: F_{IC}, Informant consensus factor; FI, fidelity level; Um, Use- mentions.

Alta Verapaz, Guatemala (see **Figure S1**). The type of vegetation in this region is a cloud forest (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, 2002), with an average elevation of 1,323 mamsl, an average temperature between 17.4 and 20.1°C, rainfall between 1,589 and 2,842 mm and a relative humidity of 78.89% (INSIVUHME, 2009). The present study followed the strategy (interviews and analysis of results) used by Andrade-Cetto (2009) in the community of Tlanchinol, Hidalgo, Mexico.

The abovementioned communities were chosen based on the definition of indigenous people given by Montenegro and Stephens (2006), who defined indigenous people as the descendants of the original colonizing inhabitants and those who have been accepted by and live in the community; the members of the chosen communities are all Q'eqchi' and have colonized the area for several generations.

To comply with the regulations of the local government for the protection of biodiversity and institutional ethics protocols, Free Prior Informed Consent (PIC) was acquired directly from the Federation of Cooperatives of the Verapaces (FEDECOVERA), who are the legal representatives of these communities.

In the present study, we focus on people who use medicinal plants daily but are not considered traditional healers. One reason underlying the use of medicinal plants is the health service situation in the studied communities. In Sanimtaq'a, there is no pharmacy, and in Santo Domingo, there is no health center or pharmacy. In Chirrepec, a small house is used as a health center. In Chirrepec and rarely in Sanimtaq'a, health ministry personnel come to see children under 5 years old and pregnant women, mainly to administer vitamins, treatments for diarrhea and respiratory diseases and vaccines for diseases such as measles, chicken pox, and smallpox.

Brief History of the Communities

At the end of the Mayan Classic period, which was influenced by Chich'en Itzá, a new network of commercial exchange formed between lineages from the coast of the Gulf of Mexico. In the Mayan Post-classic period, this commercial network of Mayan groups from northern Yucatan and the Transversal Strip of northern Guatemala spread to southern Petén through the Usumacinta, La Pasión, and Salinas rivers, as well as the Mopán watersheds. In the colonial times of the sixteenth century, the Dominican friars in Verapaz settled in smaller groups of the descendants of these lineages, now known as the Q'eqchi'es. These groups include Cobán, Carchá, Chamelco and San Cristobal Verapaz (Van Akkeren, 2012).

Many of the expressive forms of the Q'eqchi' culture, such as the costumes, dances, music, brotherhoods and veneration to the saints, are products of the colonial era. However, the basis of the Q'eqchi' identity that stems from concepts of the ethnic community and its borders proposed by Max Weber and Fredrik Barth (Camus, 2006) is built upon its worldview (its relationship with nature and religious beliefs), which is considered to be rooted in the common past of the Q'eqchi'. Within this worldview, the Q'eqchi' are communities anchored to their relationship with the land (the community where they live). Belonging to a locality is important in Q'eqchi' communities, since many identify with a particular village or locality (Richard,

1993). This relationship with the land highlights the cult of Tzuultaq'a (Valley-Hill god) and the celebration of mayejak, which, among other things, is the rite of offerings and sacrifices to Tzuultaq'a for a good harvest of corn (Richard, 1993; Cabarrús, 1998; Wilson, 1999; Estrada Ochoa, 2006; Cahuec del Valle Eleuterio, 2009; Schackt, 2012; Caballero Mariscal, 2013).

In Guatemala, Q'eqchi' is the fourth most commonly spoken language, with the greatest number of speakers (more than 700,000) after Quiché, Mam and Kaqchiquel. Q'eqchi' are separated from other Mayan speakers and are mainly found in Alta Verapaz, Izabal, Quiché and southern Belize. This was not the case at the time of the Spanish conquest, when the highest distribution of the Q'eqchi' population was in Cobán, San Juan Chamelco, Carchá, Cahabón and Lanquín, which are all in Alta Verapaz. The migratory trend from the highlands to the lowlands began in 1870 when President Justo Rufino Barrios encouraged the migration of Europeans to Guatemala to exploit the potential of crops such as coffee (Zarger, 2002).

Coffee was introduced in Guatemala in the 1740s, and coffee production boomed in 1860, with coffee becoming the main export product, replacing cochineal (insect; *Dactylopius coccus*, from which the natural dye carmine is derived), which had been the predominant product marketed in the years after 1821 (Wagner, 2001). The communities that are part of this study currently reside in what were previously coffee farms owned by Germans who came to Alta Verapaz attracted by the low prices of land and the large amount of Q'eqchi' labor inhabiting these lands. By 1883, the Sanimtaqá and Santo Domingo de las Cuevas communities belonged to the Samac estate, which was owned by August and Gustav Helmrich. The community of Chirrepec was owned by Georg Boehm and later became a tea estate under its new owner, Oscar Majus Koeffler. Following the declaration of war by Guatemala on Germany at the end of 1941, under pressure from the United States, Guatemala proceeded to gradually intervene, expropriate and nationalize German property, while Germans were deported to the United States or repatriated to Germany. In 1952, the law of agrarian reform was promulgated in Guatemala, where several farms expropriated from Germans were given to cooperatives. In 1976, the FEDECOVERA was formed, grouping all the coffee farms expropriated from the Germans in Alta Verapaz (Wagner, 2001). In this sense, the heritage of the communities being studied and that of other communities was returned to the members of these communities, who had occupied these territories prior to the arrival of the Germans.

Communities

Community of Sanimtaqá

The community of Sanimtaqá, which belonged to the Samac estate, is a Q'eqchi' community consisting of 54 families in a cooperative. This community is located 10 km west of Cobán, the departmental head of Alta Verapaz (**Figure S1**), at a latitude of 15°19'16.6" north and a longitude of 90°27'48.4" west. The name Sanimtaqá, meaning "deep," comes from Q'eqchi' and refers to the location of the community, which is at the bottom of a basin. The terrain is very steep, and the relief possesses karstic characteristics. The type of vegetation is a cloud forest. It is

believed that the settlers of this community came from the city of Carchá, which is ~18 km away. The main source of income for this community is the cultivation of coffee and cardamom. In addition, the women of the community weave handicrafts to sell. The cultivation of beans and corn is for sustenance.

Community of Santo Domingo las Cuevas

The community of Santo Domingo las Cuevas comprises ~30 families, 13 of which live in a cooperative. All the families come from the community of Samac, a former coffee farm located 2 km away (Figure S1). This community is located 8 km from Cobán, at a latitude of 15°27'39.98" north and a longitude of 90°25'51.03" west. The terrain has a pronounced slope between 20 and 50%. The relief is steep and has karstic characteristics, and the type of vegetation is a cloud forest. The main sources of income for this community are pine cultivation and the sale of labor in Cobán. The farming of beans and corn is mainly for subsistence agriculture.

Community of Chirrepec

The community of Chirrepec consists of 250 families in a cooperative. This community is also located 8 km from Cobán, in the municipality of San Juan Chamelco (Figure S1), at a latitude of 15°25'52.2" north and a longitude of 90°20'59.1" west. The slope of the land is between 10 and 20%. The relief is steep with karstic characteristics, and the type of vegetation is a cloud forest. The main sources of income for this community are the cultivation of tea (*Camelia sinensis* L.), the sale of labor in the cooperative that operates in the community and the sale of labor in Cobán. The farming of beans and corn is for sustenance.

Interviews

Due to our difficulties in speaking and understanding the Q'eqchi' language, a community member helped us to translate and increase trust. Initial visits to each house were extensive and were always made by the first author using free-listing (Weller and Romney, 1988) and recording; medicinal species,

local names, documented uses, preparations, recipes, and other information was obtained at the first visit, during which the

previously obtained PIC was explained to each participant. After that, several days were spent in semistructured interviews (Bernard, 2006) at each house.

From the interviews, information was obtained about knowledge of the main medicinal plants used by the informants. Questions about certain sociocultural contexts of the informants were also included. Some of the questions regarding knowledge of medicinal plants were as follows: the common name (Q'eqchi') of the plant, perception of the form of the plant, part of the plant that is used, disease for which the plant is used, and preparation and application of the medicine (see Table S1). The interviews were conducted in all three communities. The first author visited the communities 5–7 days monthly (from June 2013 to December 2014). All interviews were conducted in Q'eqchi', and each interview lasted between 0.5 and 1.5 h, depending on the knowledge and the degree of collaboration of the informants. A total of 169 semistructured interviews were conducted, of which

21% were conducted in Sanimtaqá, 7% in Santo Domingo las Cuevas, and the remaining 71% in Chirrepec.

Plant Collection

With the permission of the FEDECOVERA and of each individual cooperative, herbarium specimens for identification were collected with the help of the informants in their gardens in Sanimtaqá and Chirrepec and in the forest with informants from each community. The specimens were deposited at the BIGU herbarium of the School of Biology of the Faculty of Chemical Sciences and Pharmacy, as well as the AGUAT herbarium of the Faculty of Agronomy, both of the University of San Carlos de Guatemala."

Data Analysis

As the result of direct observations (participant observation), we present descriptive data in tables and in the results section; the information was analyzed in a non-quantitative manner based on the interpretation of the interviews (emic concepts of diseases), with the aim of identifying the plants heavily used for a certain ailment or disease category. Quantitative tools were used to analyze the results regarding the general use of plants; specifically, we used the informant consensus factor (Heinrich et al., 1998). This factor was originally used to highlight plants of intercultural relevance and agreement in the use of plants. To use this tool, it was necessary to classify the illnesses into broad disease categories (several diseases based on the organ systems in one category), as follows: (1) Gastrointestinal, (2) Respiratory, (3) Pain/Fever, (4) Dermatological, (5) Muscular/Skeletal, (6) Cardiovascular, (7) Urological, (8) Diabetes, (9) Reproductive, (10) Cultural Filiations, (11) Oncologic, and (12) Others. As result of this analysis, it was possible to evaluate whether there was agreement in the use of plants in the illness categories between the informants.

The FIC was calculated as the number of use citations in each category (nur) minus the number of species used (nt), divided by the number of use citations in each category minus one:

$$FIC = \frac{nur - n}{nur - 1}$$

$$FIC =$$

$$\frac{nur - 1}{nur - 1}$$

The fidelity level (FI), which is the ratio between the number of informants who independently suggested the use of a species for the same major purpose and the total number of informants who mentioned the plant for any use, was calculated for the most frequently reported diseases or ailments for the categories with the highest FIC values:

$$FI(\%) = \frac{N_p}{N \times 100}$$

where N_p is the number of informants that claimed the use of a plant species to treat a specific disease, and N is the number of informants that used the plants as a medicine to treat any given disease. The aim of the FL is the arrangement of species in accordance with the percentage of informants suggesting the same medicinal use for a given species compared with the total number of informants reporting any sort of use for that plant (Friedman et al., 1986).

We defined use report (Ur) as the number of informants that report the use of a species for a specific disease (Heinrich et al., 1998; Andrade-Cetto, 2009).

With the help of these tools, we determined which illness categories had more “consensus” regarding plant use (Fic) and the plants with major fidelity among these categories (FI).

RESULTS

General Analysis of the Data

After plant recollection in the communities, taxonomic work was performed, allowing us to determine 137 species with medicinal uses, which were associated with 2,055 mentions of use; the species belonged to 59 families; and 117 genera. All scientific names are given according to The Plant List: <http://www.theplantlist.org> (Table S1).

Social Aspects Community of Sanimtaqá

Thirty-six informants in this community were interviewed (one individual per family). The houses in this community are made of wood and have laminated roofs. The houses have latrines and drinking water but do not have electricity. The orchards and gardens contain ornamental and medicinal plants. The community must be accessed on foot since the road is in poor condition.

Of the people interviewed, 36% were women, and 64% were men. Sixty-six percent of the interviewees did not speak Spanish, and 33% spoke Spanish but with difficulty. The ages of the informants ranged from 20 to 80 years. Most of the interviews were conducted with people between 30 and 50 years of age (55%). Only 27% of the interviews were conducted with seniors over the age of 50. Of the total number of interviewees, only 30% could read and write, with education levels ranging from the third grade of elementary school to the sixth grade.

When asked how they learned the tradition of using medical plants, 83% of the informants mentioned that they learned this tradition from their parents and grandparents, and the rest (17%) of the informants were either self-taught or learned this tradition from friends. Some of the informants commented that young people prefer to buy medicines at the pharmacy to avoid having to go out to collect the plants. The informants also mentioned that the use of medicinal plants becomes more relevant when they do not have money to buy prescribed pharmaceuticals. Most of the interviewees over 50 years of age mentioned that medicinal plants were the only healing alternative that their parents had when they were children, since pharmacies and health centers were either sparse or absent.

During the interviews, four ways in which informants cure their illnesses were detected: first, they use their own knowledge of medicinal plants for healing; second, they look for a pharmacy and ask what they can buy to cure their illness; third, they look for a healer who prescribes medicinal plants; and fourth, when none of the above options work, they visit hospitals or health centers. The traditional way by which the interviewees obtain medicinal plants is by collecting them from gardens, especially exotic plants that they have obtained from friends, or from the market. The informants also collect plants that the community

considers medicinal from the roads of the community and from the edges of fields. Finally, the forest is a source of medicinal plants; the informants look in the forest for plants that are not found in sites that have been disturbed. Forty-six percent of plants are gathered along small roads.

Community of Santo Domingo las Cuevas

Approximately 30 families live in this community, with an average of 4.5 people per family. Of the 30 families, 13 belong to a cooperative; these were the families interviewed. Most of the houses in this community are made of wood, have laminated roofs and have not been floored. The houses have drinking water, latrines, and electricity. Access to the community is by a dirt road that is in good condition. Being 20 min from an urban center, this road is regularly used by public transport and vehicles.

Twelve informants were interviewed (one informant per family). The cooperative is 17 years old; all families had belonged to the Samac estate, and relatives of the informants had lived in Samac since before their grandparents, who were already living at that site before the arrival of the Germans in 1870. This community is dedicated to the cultivation of coffee, the sale of wood and the sale of labor. Of the people interviewed, 42% were women, and 58% were men. Fifty-eight percent of the interviewees did not speak Spanish, and 42% spoke Spanish but with difficulty. The ages of the informants ranged from 30 to 80 years. Of the total number of interviewees, only 25% could read and write, with education levels ranging from the third grade of elementary school to the third elementary level.

When asked how they learned the tradition of using medical plants, 91% of the informants mentioned that they learned this tradition from their parents and grandparents, and the rest (9%) were either self-taught or learned this tradition from friends. Some of the informants claimed that they use medicinal plants because it is cheaper to do so and felt that they should go collect the plants themselves. Several families search for pharmacies because it is easier to cure illnesses with pills; however, they also consult healers when they do not know how to cure their ailments or, eventually, look for a hospital or physician. Medicinal plants are obtained from gardens and neighboring roads and from the mountains.

Community of Chirrepec

This community is composed of 188 families, with an average of 6 people per family. A total of 120 informants were interviewed (one per family). The houses of 62% of the informants are made of wood, have laminated roofs and have not been floored. The houses of the remaining 38% are made of concrete and have laminated roofs and floors. Drinking water and electricity are available throughout the community. The orchards or gardens of the community contain ornamental and medicinal plants. Access to the community is by paved road, so any type of vehicle can access the community. Most families have lived in the community since before their grandparents, who were already living at that site before the arrival of the Germans. This community has been dedicated to the cultivation of tea since its previous ownership by Oscar Majus Kofler, a German whose land was expropriated in World War II.

Of the people interviewed, 24% were women, and 76% were men. Forty-six percent of the interviewees did not speak Spanish, and 54% spoke Spanish but with difficulty. The ages of the informants ranged from 18 to 82 years. Most of the interviews were conducted with people 50 years or older (43%). Twenty-seven percent of the interviews were conducted with people aged 18–30 years, and the remaining 29% with people aged 30–50 years. Of the total number of interviewees, 43% knew how to read and write, with education levels ranging from the third grade of elementary school to bachelor's and accounting degrees.

When asked how they learned the tradition of using medical plants, 92% of the informants mentioned that they learned this tradition from their parents and grandparents, and the rest (8%) of the informants were either self-taught or learned this tradition from friends. Some of the informants commented that most young people prefer to buy medicines at the pharmacy to avoid having to go out and collect the plants. People over 50 years of age learned this tradition from their parents and grandparents because it used to be the only way to treat illnesses, as there were no pharmacies or physicians to consult, only healers. The traditional way to learn how to identify and use medicinal plants is for the child to go with the father to the agricultural land, where the child is shown medicinal plants that should not be cut. At home, girls learn from their mothers how to prepare and use medicines from the plants. The best time to learn the use of medicinal plants is upon marriage, as both men and women need to heal their children when they cannot afford to go to a physician or pharmacy.

The main sociocultural aspects of the communities are presented in **Table 1**.

Preparation of Medicinal Plants

There are two main methods for the preparation of medicines from plants. First is the preparation of a decoction of tender leaves, which is then orally ingested; this method is mainly used for respiratory and gastrointestinal conditions. Infusion preparation is also used but is less common. Another form of preparation consists of heating the leaves of certain succulent and aromatic plants and then applying them as a poultice; this is mainly used for the topical treatment of muscular/skeletal conditions.

For the treatment of culture-specific conditions, baths are very common. There are two ways to prepare plants for baths.

One uses plants considered to be of a “hot” nature, which are heated in water; these baths are performed with hot water.

The other method uses plants that are “cold,” which are left to soak outdoors; these baths are performed in the early hours of the morning. For the treatment of dermatological conditions, sometimes the dry leaves are ground, and the powder is applied to the wounds; at other times, the juice of the epidermis of the stem is used to heal burns or wounds.

To better understand the preparation of each plant, we measured the amount of each plant (in g) used for each remedy in the field with the help of a portable scale (**Table S1**).

TABLE 1 | Summary of the socio-cultural aspects of the communities, + indicates presence.

Concept	Sanimtaq'a 36 interviews	Santo Domingo 12 interviews	Chirrepec 108 interviews
Number of families	54	13	188
Inhabitants per family	4	4.5	6
Number of informants	36	12	120
Access to the community			
Dirt roads in poor condition	+		
A dirt road in good condition		+	
Pavement			+
Type of houses			
Wood, laminated roofs and floor	+	+	+
Block, laminated roofs and floor	+	+	+
Access to public services			
Water	+	+	+
Light		+	+
Telephone			
Cable TV		+	+
Subsistence crops			
Beans and maize	+	+	+
Major crops			
Coffee	+	+	
Cardamom	+		
Tea			+
Wood		+	
Other sources of income			
Sale of labor		+	+
Total of men interviewed	64%	58%	76%
Total of women interviewed	36%	42%	24%
Speak Spanish	33%	42%	54%
Age of the informants			
0–29	23%		27%
30–50	55%	58%	30%
50 onwards	27%	42%	43%
Know how to read and write	30%	25%	43%
Schooling			
With no schooling	+	+	+
Primary	+	+	+
Basic		+	+
Diversified			+
Where they learned the use of plants			
Parents and grandparents	83%	91%	92%
Alone or with friends	17%	9%	8%
Self-medication with medicinal plants	+	+	+
Use of healers	+	+	+
Use of hospitals or doctors	+	+	+
Site where medicinal plants			
Garden	+	+	+
Communal Roads	+	+	+
Mountain	+	+	+
Time to live in the community			
0–25 years		+	
100 or more years	+		+

Q'eqchi' Concepts of the Most Common Diseases

In **Table 2**, we summarize some of the emic concepts of diseases. The aim of this analysis was to correlate the concept of a disease of the interviewed people with a biomedical point of view. Diseases are culturally dependent, and the only difference is the labels used to describe disease. In some cases, there is a direct correlation with observed symptoms in which biomedicine and traditional medicine “agree,” but in other cases, there is an indirect link or no notable link.

We can divide these concepts into three categories:

- 1) The terminology is adapted from the “western” medicinal point of view, such as gastritis, mumps or diabetes. Normally, such a diagnosis requires a biomedical examination and diagnosis, while in a traditional system, certain signs may point to a disease condition, but it is not possible to directly correlate the traditional with the biomedical concept. For example, the word diabetes is used with the definition “it is when the blood is sweet,” and possible causes and observed symptoms are described, but these concepts have nothing to do with accepted definitions, such as the ones given by the World Health Organization, the American Diabetes Association or the International Diabetes Federation. For these agencies, insulin resistance is a key factor to understand the disease. Therefore, biomedical terminology is used, but conceptually, there is no clear link between the cultural understanding of the disease and the disease according to biomedical concepts.
- 2) Diseases or “symptoms” can be diagnosed by people based on the direct observation of the condition and correlated with “western” concepts such as worms, toothache, or vaginal infections. A medical intervention is not needed for diagnosis.
- 3) Diseases cannot be clearly and directly correlated with a biomedical disease concept. Further investigation is needed to clarify if such a correlation exists; for example, the terms “Chakiq yaj” or “hijio” are used when an individual presents the following symptoms: weeping, fever, diarrhea, chills, and loss of appetite, which regularly occur in children. Thus, could this observation be correlated with rotavirus infection? In vivo tests are needed to assess this possibility. In any case, “Awas,” “Chakiq yaj,” and “Fright” are not regularly detected by medical intervention (**Table 2**).

Quantitative Analysis

A) Informant consensus factor (Fic)

Categories were formed based on the part of the human body affected by the disease, as per the methodology proposed by Andrade-Cetto and Heinrich (2011). The categories with the highest consensus in terms of the number of species used for treatment were gastrointestinal conditions and pain/fever, with an Fic of 0.89. The category of gastrointestinal conditions had 432 mentions and 47 associated taxa, while pain/fever had 376 mentions and 44 associated taxa, in agreement with our investigation question. We obtained results for the main categories of disease in which the informants had better agreement (see **Table 4**).

- B) Plants with high use-report values (Ur) and high-fidelity levels (Fl), by category

For this analysis, the categories with the greatest Fic values were included, and within each category, species with the highest fidelity levels (Fl) were included to highlight the most important species. Additionally, in terms of the choice of species, species with the highest number of use reports (Ur) were considered. To prevent species with only two or one mentions from being chosen over the most frequently mentioned species, these uncommon species were not included in the analyses. In the present work, we found that an analysis using Fl and Ur only works when the number of individual mentions for a species is large; for example, *Ageratina ligustrina* has more than 100 individual use reports for at least 6 different conditions, and most of them occur in the same category. The most prominent species by category are presented in **Tables 3A, B**.

- C) Plants with high overall use-report values

The plants with the highest overall use reports are presented in **Table 3C**.

Diseases

In this study, to directly answer the investigation question, we determined that the main diseases within the category of gastrointestinal conditions were diarrhea (Nume'sa'), stomach pain and worms (Luqum). The category of respiratory diseases included flu (Ojb') and cold (Wosol). In the category of pain/fever, headache (rail jolom) and fever (Tiq') were the most important. In the dermatological conditions category, wounds (Yo'q'ol), burns (Q'atal), and blisters were important. Of the muscular/skeletal afflictions, arthritis (Much Quej), cramps (muchquej), body pain (much Quej), fractures and sprains were the most relevant. Finally, among other afflictions, Chakiq yaj (dehydration) was the most common. Our interpretation of the correlation between the most common diseases and Q'eqchi concepts is presented in **Table 2**.

Plants Proposed for Further Phytochemical and Pharmacological Studies

After our analysis of the data, we conclude (see below) that the plants presented in this section are good candidates for further pharmacological studies. Here, we present information on each plant as a remedy:

Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob. (Baq'che', Kache', Kaq'xik'ai, Xica'ilche')

Pale and bitter leaf tree): three tender shoots of fresh leaves (4g) are prepared in a decoction in four cups of water, and a cup is taken 3 times a day. It is used to relieve diarrhea and stomach pain.

Baccharis inamoena Gardner (Santo Domingo, Tisib)

A decoction of the tender leaves (23g) in four glasses of water is used to relieve the discomfort of flu and cough (fever, headache, and cough). Three cups a day are drunk.

Baccharis salicina Torr. & A. Gray (Chilca)

A decoction of the fresh aerial parts (30g) is prepared together with other plants in 3 liters of water and left to cool overnight.

TABLE 2 | Q'eqchi' concept of the most common diseases found in the communities of Sanimtaq'a, Santo Domingo, and Chirrepec.

Disease	Q'eqchi
Abortifacient NMI	To assist in the delivery, or when woman want to abort a child, regularly is not given to pregnant women because they lose the child
Acne NMI	(Wa) are pimples or rashes occasioned by mudblood, mainly in young people. It is a disease
Amoebas MI	A kind of worm, stronger than common worms. Produces diarrhea and fever, feces are greenish yellow to white. Can produce vomiting
Anemia MI	(Maxil tib'eb') People who do not have enough vitamins, are weak, have fatigue, sleep and lack of strength. Can have hair loss
Antivenom NMI	(Xtiwom kanti') remedy for snake bite
Asthma MI	(Jiq') Dry cough without phlegm. The person has trouble breathing
Cramp NMI	(Much quej) pain in the muscle. When the body cools down it hurts the muscle. Also exits through a cold wind in the body
Itching NMI	(Wotz'oq) Itching in the skin
Depression NMI	(Xwajenaq) Sadness or colic. When a person gets angry and was very sad. May be caused by a bad experience a concern or nerves. Also called pain of heart (Ra'salinch'ol)
Diabetes MI	It is when the blood is sweet. It happens to people who are overweight, they after are thin. The person goes to the bathroom a lot and drink plenty of water. The body becomes something yellow. You can fall. Is produced by a scare or by eating too much candy
Dysentery NMI	(Ki'sa') Diarrhea with blood and pain. There are two types of dysentery; with blood and a lot of pain and white with less blood, Can cause fever
Body pain NMI	(Much quej) Produced by excessive physical work, charge a lot of weight, shock, or a flu
Muscle pain NMI	(Much quej) Pain in any part of the body, by excessive load, much physical work, or beating
Constipation NMI	(Xtzap Xsa') when a person is unable to have a bowel movement from lack of water or by disease
Fever NMI	(Tiq') sweating, feels discomfort and very cold
Grains NMI	(Xox) They can be big. caused by a dirty blood or infection in the skin, the skin can suppurate at some point
Bleeding in general NMI	When a lot of blood come out from a wound or menstruation
Wound NMI	(l'Q'ol) is given by beating, cuts. There are a lot of bleeding
Vaginal infection NMI	(Rahil Kub'sa') infection in the private parts of woman
Clean the blood NMI	(Xmesb'al Xsa'kik) Normalize the blood. Remove the dirt from the blood
Spots on the skin NMI	(Sa'lep) Occurs in children of 5–15 years due to lack of vitamins and weakness in the body
Mu NMI	A person who is not feeling well was attacked by a "bad wind," the person feels uneasy, has a weakness, headache, vomiting. Also, it is said when the soul of a dead person does not come out of the house because it was a bad person the soul remains in the home and among his acquaintances
Red Eyes NMI	(Raa hu') Conjunctivitis
Purgative NMI	Medicine to clean the stomach through bowel movements
Burns NMI	(Q'atal) When the skin is affected by contact with something warm
Colds NMI	(Wosol), flu-like illness. Symptoms such as a sore throat, cough, runny nose, and fever
Sweating In Children NMI	(Saq'tiq'ob') Sweating
Sprain NMI	(B'achal) resentful body by a bad move. There is no swelling
Varises NMI	(Ich'mul na sipo) Inflammation of the veins, mainly manifests in the legs
Stomach acidity NMI	Heartburn, it may be by gastritis
Alopecia NMI	Fall of hair for using harsh soaps, an ill, concerns, malnutrition or inherited
Blisters NMI	(Pox has') bumps that come out after a burn
Anxiety NMI	(Maxil wank) Restlessness, people not calm
Arthritis MI	(Moch quej) pain and swelling in the joints. The affected part is in mobil
Awas NMI	It is a disease that comes out in newborn babies because the mother stayed with the desire to eat something and the child comes up with the skin with something similar to that
Chakiq yaj NMI	Also called hijio. Regularly happens to children, the symptoms are: weeping, whitish eyes, fever, diarrhea, chills, loss of appetite. It is a disease. It is cured with a cold water bath with herbs. When the child is bathed with cold water very early in the morning, water vapor comes out of the body, it is known that the bath have a good effect. Regularly the bath is done three times in 3 days. The child must take a beverage of herbs before the bath
Weakness NMI	Lack of vitamins, not eat well, or for a lot of work, or by disease
Dermatitis NMI	(Wotz'oq) Itching in the skin
Diarrhea NMI	('Sa') Appears when the food is not digested well. It is also manifested by going to the bathroom frequently, and defecate watery. You may have vomiting
Headache NMI	Headache
Toothache NMI	Pain of teeth with caries
Post-partum Pain NMI	Pain after delivery. It can occur throughout the body or in the womb

(Continued)

TABLE 2 | Continued

Disease	Q'eqchi
To facilitate the delivery NMI	Help a woman to give birth with plants; "mesbe" or "ruk max," helps to have a rapid delivery. Sometimes happens when they run out of amniotic fluid
Gastritis MI	Burning in the stomach for eating or drinking irritating things. It can also occur when you have a disorder in the mealtime
Flu MI	(Ojb') stuffy nose, runny nose, sore throat, fever, cough, sore ears, red eyes, body aches and headache. It is similar to the cold
Hepatitis MNI	When a person turns yellow or pale and the has a lot of weakness
Infection in the throat NMI	(Rahil Xsa'kux) When you feel pain in the throat
Inflammation NMI	(If pook) Swollen by any wound. Regularly produces pain and acquires reddish color
Worms NMI	(Luqum) Disease that gives by dirt. Symptoms belly swollen, diarrhea, vomiting, loss of appetite and stomach pain
Menstruation NMI	(Puch'unik) moment that comes to the woman, vaginal bleeding at this time
Clogged Ear NMI	(Tzap xik) Ear that it was cover by wax or by a garbage
Mumps MI	Inflammation of the lymph nodes in the neck or thigh with fever, headache, and lack of appetite
Broken Bone	(Toqol) Broken Bone
Reflux	Burning of chest and throat after eating a lot, mainly in the evening hours
Measles MI	Disease that causes pimples all over the body of the child, causes fever
Fright NMI	(Xuwajenaq) When the person saw something or something bad happens. The person feels uneasy, doesn't want to work, does not sleep, he has a weakness, has nightmares
Cough NMI	(Qux) dry cough and phlegm. Causes difficulty breathing and discomfort in the throat

MI we assume needs medical intervention for diagnosis. NMI, we assume people can detect it without medical intervention.

The decoction is used to relieve Chakiq'yaj (dry sick). The child bathes at 6 a.m., every day, until improvement is noticed.

***Calea integrifolia* (DC.) Hemsl. (Rok Sosol, Rok Acach)**

Sage that contains the fresh bark of the stem (4g) is squeezed. The resulting juice (10-15 drops) is used to stop bleeding and heal wounds.

***Catoferia chiapensis* A. Gray ex Benth. (Baq'che, Baq'laq che', Tree With Cob Flowers)**

This plant is used to treat headache. Fresh leaves (8 g) are placed warm on the forehead as a poultice. Additionally, a decoction of tender leaves (30g) is boiled in four cups of water and consumed 3 times a day.

***Clinopodium brownei* (Sw.) Kuntze (Xa'aw tz'i, Dog Vomit)**

This plant is mainly used to treat Chikiq'yaj (dry sick). The aerial parts (21 g) are macerated and placed in three liters of water along with other plants and left overnight. The next day, at 6:00am, the sick child is bathed.

***Peperomia maculosa* (L.) Hook (Par Q'een, Skunk Leaf)**

The large and ripe succulent leaves (20g) are macerated, and a decoction is made in four cups of water; a cup is drunk three times a day. This plant is used to treat inflammatory pain in different parts of the body, the whole leaves are tied warm on the area with pain as a poultice and left until they dry.

***Smilax maculatus* Var. *maculatus* (Cav.) H. Rob. (Ax, Arnica)**

The tender leaves are dried (4g) and then macerated, and the powder is placed on wounds to aid in healing.

DISCUSSION

In ethnopharmacological field studies, there are two main factors to consider when studying plant use: consensus and variation. Therefore, the analysis of plants used by a specific community should be directed at finding patterns. Medicinal plants are not randomly selected; within a culture, plant use and the main reason for the use of a plant demonstrate specific patterns based on the perception of the effectiveness of the plant within the community (Heinrich et al., 1998).

Plants considered to be culturally important are those used by the highest number of people within a category of traditional use, while plants that are mentioned by only one or two informants are of little cultural value. Informant consensus is a concept that was developed to identify plants that are potentially effective as medicines (Heinrich et al., 1998).

In the present study, there was consensus between informants in the categories of gastrointestinal, respiratory, pain/fever, dermatological, muscular/skeletal, and cultural conditions. These results are obvious because normally, people treat the symptoms rather than the underlying cause of illness, and it is easy to distinguish symptoms, such as diarrhea, cough, pain, skin rash, or weakness attributed to a "bad wind," between these categories. The ability to distinguish these symptoms can be contrasted with high blood pressure, which is also a symptom with different etiologies but is not easy to discriminate without a method to measure the pressure. In agreement with the informants, we

TABLE 3 | Analysis of the main plants used.

(A) Plants with great use-reports
<i>Catoferia chiapensis</i> (Ur; 155)
<i>Peperomia maculosa</i> (Ur; 111)
<i>Cymbopogon citratus</i> (Ur; 111)
<i>Ageratina Ligofilia</i> (Ur; 103)
<i>Citrus sinensis</i> (Ur; 92)
<i>Dysphania Ambrosoides</i> (Ur;89)
<i>Smallanthus maculatus</i> var. <i>maculatus</i> (Ur;73)
<i>Baccharis trinervis</i> (Ur; 60)
<i>Ocimum basilicum</i> (Ur; 54)
<i>Ruta graveolens</i> (Ur; 52)
(B) Plants with high level of fidelity (FI) and Use-reports (Ur) by category
Gastrointestinal
<i>Ageratina ligustrina</i> (FI 98, Ur 101)
<i>Dysphania ambrosoides</i> (FI 88, Ur 79)
<i>Psidium guajava</i> (FI 63, Ur 32)
Respiratory
<i>Baccharis trinervis</i> (FI 34, Ur 20)
<i>Catoferia chiapensis</i> (FI 10, Ur 16)
<i>Cymbopogon citratus</i> (FI 22, Ur 24)
Pain and Fever
<i>Baccharis trinervis</i> (FI 32, Ur 19)
<i>Catoferia chiapensis</i> (FI 78, Ur 122)
<i>Coffea arabica</i> (FI 43, Ur 20)
<i>Cymbopogon citratus</i> (FI 77, Ur 86)
Dermatological
<i>Calea integrifolia</i> (FI 100, Ur 21)
<i>Salmea scandens</i> (FI 43, Mu 21)
<i>Smallanthus maculatus</i> var. <i>maculatus</i> (FI 93, Ur 68)
<i>Mussa x paradisiaca</i> (FI 56, Ur 19)
Muscular/Skeletal
<i>Epiphyllum</i> sp. (FI 100, Ur 25)
<i>Nopalea</i> sp. (FI 83, Ur 10)
<i>Peperomia maculosa</i> (FI 95, Ur 104)
Cultural Conditions
<i>Baccharis salicina</i> (FI 94, Ur 31)
<i>Clinopodium brownei</i> (FI 89, Ur 23)
<i>Ocimum basilicum</i> (FI 69, Ur 37)
<i>Ruta graveolens</i> (FI 68, Ur 35)
Other
<i>Annona cherimola</i> (FI 67, Ur 14)
<i>Citrus sinensis</i> (FI 79, Ur 73)
<i>Persea americana</i> (FI 43, Ur 13)
<i>Prunus persica</i> (FI 72, Ur 21)
(C) Plants with high use reports (Ur) for all diseases
<i>Ageratina ligustrina</i> , stomach pain (FI 67, Ur 69)
<i>Baccharis salicina</i> , chakiq yaj (FI 82, Ur 27)
<i>Catoferia chiapensis</i> , headache (FI 70, Ur 109)
<i>Citrus sinensis</i> , depression (FI 79, Ur 73)
<i>Cymbopogon citratus</i> , fever (FI 72, Ur 80)
<i>Ambrosoides Dysphania</i> , worming (FI 85, Ur 75)
<i>Epiphyllum</i> sp., breaks and sprains (FI 92, Ur 23)

TABLE 3 | Continued

<i>Ocimum basilicum</i> , chakiq yaj (FI 56, Ur 30)
<i>Peperomia maculosa</i> , arthritis (FI 22, Ur 24)
<i>Peperomia maculosa</i> , cramps (FI 32, Ur 36)
<i>Peperomia maculosa</i> , muscle pain (FI 31, Ur 34)
<i>Ruta graveolens</i> , chakiq yaj (FI 56, Ur 29)
<i>Smallanthus maculatus</i> var. <i>Maculatus</i> , wounds (FI 90, Ur 66)

predict that the plants used in these categories with a broad reputation (use reports) are likely to have a pharmacological effect. One of the research questions in the present work was, Do the informants appreciate the use of a species for one illness or symptom? We propose the plants listed in **Table 3C** for further pharmacological studies because the aim of the present work was to find species that can be tested for a possible mechanism of action.

To determine whether there is a correlation between the use of plants or diseases reported in this study with uses reported in previous studies in the area, we present a comparison between the results of this study and those of previous studies.

When we performed a comparison with the Q'eqchi' of Belize (Treyvaud et al., 2005), we found that the communities in the present study share with the communities of Belize recognition of the importance of medicinal plants to treat gastrointestinal, respiratory, reproductive and muscle/skeletal conditions. For the Q'eqchi' of Guatemala, medicinal plants are also important for pain/fever and skin, psychological and other conditions, while for the Q'eqchi' of Belize, the use of medicinal plants against poisons and animal bites, nutritional disorders, disorders of the nervous system, infections, mental disorders, and disorders of the endocrine system is particularly important. For Q'eqchi' traditional healers (Hitziger et al., 2016), the categories of Central Nervous System & Behavioral Syndromes, Reproductive System and General Tissue Problems & Infections were the most important (**Table 5**).

The Ch'orti' and the Q'eqchi', both in Guatemala, share a recognition of the importance of medicinal plants for the treatment of gastrointestinal diseases, pain/fever, and respiratory, psychological and reproductive illnesses. Furthermore, for the Q'eqchi', medicinal plants are important for the treatment of skin disorders and muscular/skeletal conditions, while for the Ch'orti', conditions of the ears and eyes are important (Kufer et al., 2005).

It is remarkable that the Fic in the category of Digestive System is lower (0.27) among traditional healers (Hitziger et al., 2016) than for the normal population interviewed here (0.89), while for disorders of the Central Nervous System & Behavioral Syndromes, specialists have better consensus (0.43) than the normal population (0.87). This result could indicate that people treat gastrointestinal disorders by themselves rather than visiting a specialist. It is important to highlight that according to a previous work (Treyvaud et al., 2005), cardiovascular diseases and diabetes occupy a place of importance for the Q'eqchi' of Belize, and these

(Continued)

conditions were not important for the Q'eqchi' in the present study.

In the present study, the category of gastrointestinal afflictions had the highest consensus, and the people treat illnesses using a mixture of bitter, aromatic and mucilaginous species. The bitter species include *A. ligustrina* (Baq'che), which is used to treat diarrhea and stomach pain; *Musa x paradisiaca* (tul), whose green fruit is used to relieve diarrhea in children; *Polypodium lindenianum* (Tis q'een), whose fronds are used to treat stomach pain; and *Psidium guajava* (Pata), which is used to treat diarrhea. Among the aromatic plants, *Dysphania ambrosioides* (Apasote, Isquij, or pur) is used against worms. The mucilaginous plants of note are *Plantago australis* and *Aloe vera*, which are used to treat gastritis. Dieseldorff (1977) reported that the Q'eqchi' of Alta Verapaz use *D. ambrosioides* against earthworms and *A. ligustrina* to treat colic and inflammation of the stomach, so our results are in agreement with this previous observation. Among specialists, the main use of *D. ambrosioides* is also for digestive ailments, while an important species in this study, *A. ligustrina*, was not mentioned by specialists (Hitziger et al., 2016).

A study conducted with plants used by the Tzotzil and Tzeltal in the montane forests of Chiapas showed the effect of *A. ligustrina* as an antispasmodic agent. Experiments were performed in the ilea of male guinea pigs and confirmed action at a concentration of 250 mg/mL (Tortoriello et al., 1995).

Within the category of pain/fever, we found that aromatic species such as *Catoptheria chiapensis* (Baq'rus), *Cymbopogon citratus* (lemon), *Chojte scaberrima* (Phyla), and *Siparuna thecaphora* (Chuche) were important for relief from headaches and fever; additionally, *Coffea arabica* (coffee) and *B. inamoena* (Tisib, "Santo Domingo"), which lack aroma, were important for the same types of conditions. Within this category, the most important species are *C. chiapensis*, *C. citratus*, *B. inamoena*, and *C. arabica* (Tables 3B,C). These species were also the most important species for the treatment of respiratory conditions, which shows us that plants used for the treatment of pain/fever are the same as those used to treat symptoms of common respiratory ailments such as the flu and the common cold. A brief survey of medicinal plants of the Q'eqchi' (Dieseldorff, 1977) mentions *B. inamoena* and *C. citratus* as plants used to treat fevers and *C. chiapensis* as a plant used to treat headaches. Among specialists (Hitziger et al., 2016), *C. chiapensis* is not reported, and

C. citratus is mainly used to treat blood pressure, in agreement with the results presented here, which also reported its use as an expectorant, while *B. inamoena* is reported for cramps, among other uses.

For muscle/skeletal conditions (0.87), the most important species is *P. maculosa* (Paar q'een), which is a succulent and aromatic used to treat arthritis, cramps, and body pain, followed by *Epiphyllum* sp. (Tiq'leb'baq), which is a succulent, non-aromatic plant that resembles a bony leg and is used to treat fractures and sprains. In a previous study (Dieseldorff, 1977), the authors mention that *Epiphyllum* sp. is used for the treatment of fissured bones, and *P. maculosa* is ingested to treat stomach pain and used as a poultice to treat inflammation. Among specialists, other species of *Peperomia* were reported for ulcers or skin problems, but *P. maculosa* was not mentioned, while *Epiphyllum*

hookeri was used to treat fractures (Hitziger et al., 2016); both previous observations agree with our results.

Among cultural conditions (0.87), the disease that defined the most important plants for the treatment of these conditions is called Chaquiq'yaj (a condition in which sick children become dehydrated). The symptoms of the disease include diarrhea, vomiting, fever, lack of appetite, whitish eyes, and thirst, which could be associated with a gastrointestinal illness, specifically rotavirus infection, for which the main symptoms are diarrhea, vomiting, malaise, and fever. Indeed, vomiting is a hallmark of rotavirus infection that contributes to dehydration (Crawford et al., 2017). Based on the same observed symptoms, a correlation between Chaquiq'yaj and rotavirus infection can be inferred; however, to prove this correlation, a portable rotavirus test must be conducted with ill children in the communities to eliminate other possible causes, such as noroviruses, enteric adenoviruses, *Escherichia coli* or *Salmonella*. However, the hallmarks of a rotavirus infection (diarrhea, vomiting and dehydration) are also the hallmarks of Chaquiq'yaj.

For the treatment of Chaquiq'yaj, plants are placed in a container of water and left in the open all night, exposed to the cold of the "serene" (night moisture); then, at 6:00 a.m., the sick child is bathed with this water. The Ch'orti of Guatemala have the same practice, in which they let plants soak outdoors to be enhanced by the power of cold temperature (Kufner et al., 2005). The plants used for the treatment of this condition are aromatic; the most important among them, i.e., the plants most frequently mentioned, are *B. salicina* (chilca), *Ruta graveolens* (ruda), *Ocimum basilicum* (albahaca), and *C. brownii* (Xa'aw Tzi).

Q'eqchi' treatment of the disease seeks to lower fever in a cold-water bath with aromatic species. We could not identify this condition among the data reported for healers (Hitziger et al., 2016, 2017).

Species to treat dermatological conditions, such as

C. integrifolia (Rok'sosol, Rok'acach) and *S. maculatus* var. *maculatus* (Ax), were the most important in terms of use (see Tables 3B,C); the red-brown juice of *Smallanthus*, which resembles blood, is found in the epidermis of the stems and is used to stop the bleeding of wounds. Juice and mucilage from other species are also used; for example, the sap from the stems of *Musa x paradisiaca* (Manzano, tulle) and the mucilage from the fruits of *Sechium edule* (guisquil) are used to heal blisters and burns. *Salmea scandens* is an important species used to treat skin disorders such as itchiness and granular itching. Finally, the aerial parts and the root of *Sida rhombifolia* are used for the treatment of alopecia. Among healers, *Calea* sp. is used to treat ulcers, while *S. maculatus* is not mentioned (Hitziger et al., 2016).

In the category of "other conditions," *Annona cherimola*, *Citrus sinensis*, and *Prunus persica* are species of importance because they were mentioned for their common use for the treatment of depression, i.e., when a person wants to ameliorate sadness, anger, or anxiety. Traditionally, these species are used in infusions. In addition, *Persea americana*, whose seeds are used as abortifacients and to treat mumps, is important in this category. In contrast to specialists, who reported the

TABLE 4 | Informant consensus factor for the studied Q'eqchi' communities, by category.

No.	Category	References	Taxa	FIC
1	Gastrointestinal	432	47	0.89
2	Respiratory	194	35	0.82
3	Pain/Fever	376	44	0.89
4	Dermatology	200	34	0.83
5	Muscular/Skeletal	244	33	0.87
6	Cardiovascular	12	8	0.36
7	Urological	26	11	0.60
8	Diabetes	6	5	0.20
9	Reproductive Health	55	21	0.63
10	Cultural conditions	269	36	0.87
11	Oncology	–	–	–
12	Other	241	47	0.81

use of *Erythrina berteroana*, *Tilia platiphyllus*, and *Verbena litoralis* for central nervous system and behavioral syndromes, we detected the use of very common species to treat these illnesses.

It is well known that diabetes and cardiovascular problems are public health concerns worldwide. In this regard, the informants from the Q'eqchi' communities studied here showed that these

conditions had low consensus, with a Fic value of 0.20 for diabetes and 0.36 for cardiovascular conditions (Table 4). Throughout this study, only two cases of diabetes were documented, both

in the community of Chirrepec; in the rest of communities, the families interviewed did not mention suffering from these diseases.

Exercise from daily walks and constant work together with a diet low in fat and rich in vegetables is an explanation for the

low rates of occurrence of these diseases. Either way, the low number of use reports shows that in the popular consciousness

of the Q'eqchi' communities studied, there is no experience in the use of medicinal plants to treat diabetes and cardiovascular diseases.

CONCLUSIONS

The categories of disease with the highest values of consensus include gastrointestinal, respiratory, pain/fever, dermatological, muscular/skeletal, and cultural conditions. The results reflect the treatment of symptoms of diarrhea, cough, pain, and skin rashes, according to emic perception. This context means that the informants treat the diarrhea complex, regardless of the etiology.

We observe a high agreement of consensus in the gastrointestinal category. Thus, we can conclude that people trust the use of *A. ligustrina* and *D. ambrosioides*. It is remarkable that in previous studies among specialists, *Ageratina* was not mentioned, which indicates that different results can be obtained when specialists or laypeople are interviewed. However, they share the use of *D. ambrosioides*. Previous observations are

TABLE 5 | Comparison of the Informant consensus factor between different studies in the area.

Category	A	B	C	D
	Ch'orti' (Guate.)	Q'eqchi' (Belize)	Q'eqchi' (Guate.) Specialist	Q'eqchi' (Guate.) Normal Population
Gastrointestinal	0.69	0.71	0.27	0.89
Pain/fever or headache with fever or fever (includes Malaria)	0.72			0.89
Respiratory	0.65	0.70	0.24	0.82
Skin problems	0.51	0.58	0.38	0.83
Psychological/Spiritual or cultural affinities	0.60	0.58	0.08	0.87
Oral Health	0.50			
Urogenital	0.39		0.30	0.60
Ears and eyes	0.53			
Women's pair remedies or Gynecologic/andrológico	0.69	0.76	0.38	0.63
Poisons and animal bites				
Other/not classified		0.76	0.37	0.81
Skeleton/Muscle		0.72	0.32	0.87
Cardiovascular		0.52	0.11	0.36
Diabetes		0.57		0.20
Nutritional Disorders		0.77		
Disorders of the Nervous System		0.69	0.43	
Infections		0.68		
Mental disorders		0.67		
Disorders of the endocrine system		0.82	0.13	
Pregnancy/Birth/Puerperium		0.57		
Wounds		0.36		
Sensory Disorders		0.25		

A. Kufer et al. (2005), B. Treyvaud et al. (2005), C. Hitziger et al. (2016), D. Current Study.

reinforced when respiratory conditions and pain/fever are analyzed. In the present study, an important plant for treating these conditions was *C. chiapensis*, the use of which was not reported among the specialists (Hitziger et al., 2016).

Lower consensus regarding plant use in the gastrointestinal category was found among specialists relative to the high consensus found here. This outcome can be explained because we primarily interviewed housewives and farmers who use medicinal plants to resolve day-to-day health problems. In contrast, the specialists shared better agreement regarding the use of plants for the treatment of psychiatric conditions. This agreement may mean that non-specialists attempt to treat their health issues by themselves and visit a specialist for the treatment of more complex situations.

In the present study, we suggest that the cultural condition called Chaqui'q'aj may be correlated with rotavirus infection (see above; cultural conditions), but further studies are necessary to prove this hypothesis. Cooperative research, as proposed previously (Hitziger et al., 2016), may aid in understanding the disease and proposing new treatments.

It is remarkable that conditions such as obesity, hypertension and diabetes are not yet a problem in the studied communities. This outcome can be correlated with daily physical activity, such as walking, and with diet, which is free of processed foods. When we performed interviews, we observed two important conditions. First, the lack of public transportation forces the informants to walk for 1 to 2 h per day. Moreover, all daily activities are carried out on foot. Second, we did not see widely available "miscellaneous" food items, meaning that no soda or processed foods are immediately available. Obtaining a soda requires at least a 1-h walk. This fact certainly contributes to the low levels of cardiovascular diseases or diabetes. It will be of interest to follow such populations to observe them as their lifestyle changes, such as when they no longer need to walk long distances or when sodas are introduced.

Based on the results presented here, we can conclude that

A. ligustrina, *C. chiapensis*, *B. inamoena*, *P. maculosa*, *B. salicina*, *C. brownei*, *C. integrifolia*, and *S. maculatus* var. *maculatus* are the most culturally relevant species. Because pharmacological

studies of these species are not reported in the international literature, further studies are needed to assess the activity of these plants, and phytochemical studies are needed to determine their composition.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

AA-C envisioned the study, wrote the manuscript, and obtained the financial support. JV performed the field study.

ACKNOWLEDGMENTS

This article is a requirement for obtaining the degree of Doctor of the first author, at Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM. We acknowledge Universidad de San Carlos and Dirección General de Docencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. This project was partially sponsored by the DGAPA, PAPIIT IN228216.

SUPPLEMENTARY MATERIAL

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2018.01246/full#supplementary-material>

REFERENCES

- Akerele, O., Heywood, V., and Synge, H. (1991). "Introduction," in *Conservation of Medicinal Plants*, eds O. Akerele, V. Heywood, and H. Synge (Cambridge: Cambridge University Press), 1–2.
- Andrade-Cetto, A. (2009). Ethnobotanical study of the medicinal plants from Tlanchinol, Hidalgo, México. *J. Ethnopharmacol.* 122, 163–171. doi: 10.1016/j.jep.2008.12.008
- Andrade-Cetto, A., and Heinrich, M. (2011). From the field into the lab: useful approaches to selecting species based on local knowledge. *Front. Pharmacol.* 2:20. doi: 10.3389/fphar.2011.00020
- Bernard, H. R. (2006). *Research Methods in Anthropology – Qualitative and Quantitative Approaches*. New York, NY: Altamira Press.
- Caballero Mariscal, D. (2013). Transculturación, Sincretismo y Pervivencia de la cultura entre los mayas-q'eqchi' de Guatemala. *ETNICEX*, 65–82.
- Cabarrús, C. R. (1998). *La Cosmovisión Q'eqchi'en Proceso de Cambio*. Segunda Edición. Guatemala: Cholsamaj.
- Cahuec del Valle Eleuterio (2009). Historia y memorias de la comunidad étnica Q'eqchi', in *Versión Escolar, Vol. 2*, ed Primera (Guatemala: Instituto de Lingüística, Universidad Rafael Landívar; Fondo de Desarrollo Indígena Guatemalteco, UNICEF, Guatemala).
- Camus, M. (2006). "Textos Fundacionales," in *Las Ideas Detrás de la Etnicidad: Una Selección de Textos Para el Debate*, ed Primera (Guatemala: CIRMA), 25–104.
- Crawford, S. E., Ramani, S., Tate, J. E., Parashar, U. D., Svensson, L., Hagbom, M., et al. (2017). Rotavirus infection. *Nat. Rev. Dis. Prim.* 3:17083. doi: 10.1038/nrdp.2017.83
- Dieseldorff, E. P. (1977). *Las Plantas Medicinales del Departamento de Alta Verapaz*. Guatemala: Tipografía Nacional, Guatemala.
- Estrada Ochoa, A. (2006). Li Tzuultaq'a ut li Ch'och': una visión de la tierra, el mundo y la identidad a través de la tradición oral Q'eqchi' de Guatemala. *Estud. Cult. Maya* 1, 149–163.
- Friedman, J., Yaniv, Z., Dafni, A., and Palewitch, D. (1986). A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *J. Ethnopharmacol.* 16, 275–287. doi: 10.1016/0378-8741(86)90094-2
- Hatala, A. R., and Waldram, J. B. (2017). Diagnostic Emplotment in Q'eqchi' Maya Medicine. *Med. Anthropol.* 36, 273–286. doi: 10.1080/01459740.2016.1183200
- Heinrich, M., Ankli, A., Frei, B., Weimann, C., and Sticher, O. (1998). Medicinal plants in Mexico: healers' consensus and cultural importance. *Soc. Sci. Med.* 47, 1859–1871.
- Hitziger, M., Berger Gonzalez, M., Gharzouzi, E., Ochaíta Santizo, D., Solís Miranda, R., Aguilar Ferro, A. I., et al. (2017). Patient-centered boundary mechanisms to foster intercultural partnerships in health care: a case study in Guatemala. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 13, 1–13. doi: 10.1186/s13002-017-0170-y
- Hitziger, M., Heinrich, M., Edwards, P., Pöhl, E., Lopez, M., and Krütli, P. (2016). Maya phytochemistry in Guatemala - Can cooperative research change ethnopharmacological paradigms? *J. Ethnopharmacol.* 186, 61–72. doi: 10.1016/j.jep.2016.03.040
- INSIVUHME (2009). Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala [WWW Document].
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2014). *Caracterización Departamental*. Alta Verapaz.
- Kufer, J., Förther, H., Pöhl, E., and Heinrich, M. (2005). Historical and modern medicinal plant uses—the example of the Ch'orti' Maya and Ladinos in Eastern Guatemala. *J. Pharm. Pharmacol.* 57, 1127–1152. doi: 10.1211/jpp.57.9.0008
- Kufer, J., Förther, H., Pöhl, E., and Heinrich, M. (2005). Historical and modern medicinal plant uses—the example of the Ch'orti' Maya and Ladinos in Eastern Guatemala. *J. Pharm. Pharmacol.* 57, 1127–1152. doi: 10.1211/jpp.57.9.0008
- Michel, J. L., Caceres, A., and Mahady, G. B. (2016). Ethnomedical research and review of Q'eqchi Maya women's reproductive health in the Lake Izabal region of Guatemala: past, present and future prospects. *J. Ethnopharmacol.* 178, 307–322. doi: 10.1016/j.jep.2015.12.006
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) (2002). *Mapa de las Zonas de Vida de Guatemala*.
- Montenegro, R. A., and Stephens, C. (2006). Series Indigenous Health 2 Indigenous health in Latin America and the Caribbean. *Lancet* 367, 1859–1869. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68808-

- Mullally, M., Cayer, C., Muhammad, A., Walshe-Roussel, B., Ahmed, F., Sanchez-Vindas, P. E., et al. (2016). Anxiolytic activity and active principles of Piper amalago (Piperaceae), a medicinal plant used by the Q'eqchi' Maya to treat susto, a culture-bound illness. *J. Ethnopharmacol.* 185, 147–154. doi: 10.1016/j.jep.2016.03.013
- Quezada, C., Ayala, H., Arana, M., and Martínez, V. (2008). "La diversidad cultural de Guatemala Algunas relaciones con la biodiversidad," in *GUATEMALA Y SU BIODIVERSIDAD Un Enfoque Histórico, Cultural, Biológico y Económico*, eds C. Azurdia, F. Barrios, and M. Palencia (Serviprensa: Guatemala), 55–115.
- Richard, W. (1993). Anchored communities: identity and history of Maya-Q'eqchi'. *Man, New Ser.* 28, 121–138.
- Schack, J. (2002). La cultura Q'eqchi' y el asunto de la identidad entre indígenas y ladinos en Alta Verapaz. *Rev. Estud. Interétnicos* 14, 125–135.
- Ta, C. A., Guerrero-Analco, J. A., Roberts, E., Liu, R., Mogg, C. D., Saleem, A., et al. (2016). Antifungal saponins from the maya medicinal plant *Cestrum schlechtendahl* G. Don (Solanaceae). *Phyther. Res.* 30, 439–446. doi: 10.1002/ptr.5545
- Tortoriello, J., Meckes-Fischer, M., Villarreal, M. L., Berlin, B., and Berlin, E. (1995). Spasmolytic activity of medicinal plants used to treat gastrointestinal and respiratory diseases in the Highland of Chiapas. *Phytomedicine* 2, 57–66. doi: 10.1016/S0944-7113(11)80050-4
- Treyvaud, V., Arnason, J. T., Maquin, P., Cal, V., Sanchez, P., and Poveda, L. (2005). A consensus ethnobotany of the Q'eqchi' Maya of Southern Belize. *Econ. Bot.* 59, 29–42. doi: 10.1663/0013-0001(2005)059[0029:ACEOTQ]2.0.CO
- Van Akkeren, R. (2012). *Xib'Alb'a y el Nacimiento del Nuevo sol: Una Visión Postclásica del Colapso Maya*. Guatemala: Editorial Piedra Santa.

- Wagner, R. (2001). *Historia del Café de Guatemala*. Bogotá, DC: Villegas y Editores.
- Weckerle, C. S., de Boer, H. J., Puri, R. K., van Andel, T., Bussmann, R. W., and Leonti, M. (2018). Recommended standards for conducting and reporting ethnopharmacological field studies. *J. Ethnopharmacol.* 210, 125–132. doi: 10.1016/j.jep.2017.08.018
- Weller, S. C., and Romney, A. K. (1988). *Systematic Data Collection*, 1st Ed. Newbury Park, CA: SAGE Publications.
- Wilson, R. (1999). "Reclamando un territorio colonizado," in *Resurgimiento Maya en Guatemala (Experiencias Q'eqchi'es)*, ed Primera (Guatemala: CIRMA/PMS), 53–77.
- World Health Organization (WHO) (2012). *Guatemala: Health Profile*.
- Zarger, R. (2002). *Ethnobiology and Biocultural Society*. International Society of Ethnobiology.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2018 Vargas and Andrade-Cetto. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.