

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA



Etnobotánica y Morfología de *Capsicum annuum* var. *annuum* L. (Chile Huacle)

Por:

VERONICA PATRICIA VALDES GOMEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA

Saltillo, Coahuila, México

Agosto 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

Etnobotánica y Morfología de *Capsicum annuum* var. *annuum* L. (Chile Huacle)

Por:

VERONICA PATRICIA VALDES GOMEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA

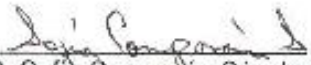
Aprobada por el Comité de Asesoría



Dr. Ismael Cabral Cordero
Asesor Principal



Dra. Araceli Aguilar Melendez
Coasesor



M.C. Sofia Compañan Sánchez
Coasesor



Dr. Gabriel Salgado Morales
Coordinador de la División de Agronomía
Coahuila de Agronomía
Saltillo, Coahuila, México
Agosto del 2016

DEDICATORIA

A mi madre, GISELA VERONICA GOMEZ VALDES por su apoyo incondicional en este largo viaje de estudio y de vida, por ser mi amiga y mi apoyo para vencer todas las batallas juntas y en las cuales cada vez somos más fuertes, por dedicar tu tiempo y trabajo para brindarme lo mejor, gracias por ser tan entregada y valiente este logro es de las dos.

A mi abuela, MARTHA VALDÉS DE LA PEÑA que sin tu apoyo incondicional esto no sería posible , por siempre estar a mi lado, por cuidar de mi , por todos los días y noches de desvelo, gracias por la confianza, gracias por el amor, gracias por la libertad.

A mi padre HECTOR VALDES DE LA ROSA por siempre confiar en mí, por dejarme ser tal cual mi alma indica.

Gracias a la vida que me permite seguir en pie y luchar por mis sueños por tener la oportunidad de ser una mujer de bien, a las flores, al aire en si a la naturaleza que es mi fuente de inspiración para seguir adelante

A mis familiares, por su amor, apoyo y confianza.

Al DR. FRANCISCO RODRÍGUEZ †, por mostrarme el camino de la etnobotánica y crear un cambio en mis intereses profesionales y personales.

Al señor FELIX a doña MAYRA y sus hijos que me permitieron estar en su casa y recaudar información para este trabajo , gracias por la confianza y el cariño con el cual me recibieron y ahora los llevare por siempre en mi corazón , gracias por las enseñanzas y la experiencia que viví junto a ustedes a OLIVER mi amigo incondicional .

AGRADECIMIENTOS

A mí ALAMA TERRA MATER, por abrirme las puertas al conocimiento y dejarme ver el otro lado de la vida el natural y sencillo con el cual definitivamente me quedo, también por permitirme ser parte de su historia.

A mí asesora principal, Dra. Araceli Aguilar Meléndez, gracias por todo el tiempo, el conocimiento y consejos brindados de su parte, por abrir las puertas a nuevos temas de suma importancia e interés para mi formación, estoy muy satisfecha al tenerla como asesora en este trabajo.

Al Dr. Ismael Cabral Cordero por su apoyo y consejos a lo largo de la carrera por mantenerme siempre en constante actualización de temas de interés y en especial por formar parte de esta investigación.

A la M.C Sofía Comparan, por su apoyo y tiempo, por su constancia y paciencia conmigo.

A mis maestros, por todo el conocimiento y enseñanzas brindadas a lo largo de mi carrera.

A Jorge Luis Astorga Reyes quien me impulso a concluir esta etapa tan importante de mi vida y poder cumplir la promesa que hicimos.

A mis amigas, Carmen nieto quien siempre estuvo a mi lado con amor y cariño a Yessenia huerta mi amiga de aventuras la cual siempre llevare en mi corazón, Elda luz mi confidente de vida , marcis siempre te quiero, Malú que a lo largo de los años siempre sigue conmigo, Alejandra que llego con fuerza para mi ser y vitalidad para mi alma, a mis amigos Raymundo, Iván, Isaac, Juan, Hassan, Marco, Efraín, Jesús, que siempre me cuidaron y fueron parte de esto un gusto conocerlos el universo nunca se equivoca gracias por todos estos años a mi lado y todas las aventuras e historias que juntos construimos.

INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS PARTICULARES.....	4
ANTECEDENTES.	
1: México un país megadiverso.....	5
1.1: México centro de Origen de Capsicum.....	6
1.2: Etnobotánica en México.....	7
2: Los chiles domesticados en México.....	8
3: Usos y tradiciones del chile en México.....	10
4: El chile y la gastronomía mexicana.....	11
METODOLOGÍA.....	13
RESULTADOS Y DISCUSION.....	16
CONCLUSION.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	46
ANEXO I.....	49
ANEXO II.....	53.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Señora flor, vendedora de comida, sabe hablar cuicateco.....	17
Figura 2 Precio de venta mensual promedio, de chile huacle.....	18
Figura 3 Chile huacle a la venta en mercado de Oaxaca.....	19
Figura 4. Representación de la unión chile y maíz.....	21
Figura 5 Distintos usos tradicionales del chile huacle en la población de Cuicatlan.....	22
Figura 6. Mole negro casero.....	26
Figura 7 Preparación para el trasplante, se lavan las plántulas.....	27
Figura 8 Establecimiento de cultivo.....	27
Figura 9 Preparación de fertilizante.....	28
Figura 10 Primera aplicación de fertilizante.....	28
Figura 11 cultivo listo para cosecha.....	30
Figura 12 Cosecha mensual de producción, de chile huacle.....	31
Figura 13 cultivo listo para cosechar.....	31
Figura 14 tendal de chile al sol para secar.....	32

INDICE DE TABLAS Y CUADROS

Tabla 1.....	29
Cuadro 1 Descriptores de IPGRI.....	35
Cuadro 2 mínimos descriptores seleccionados	39
Cuadro 3 rangos sugeridos por tomate analyzer.....	41
Figura 4 Principales características medidas por el software.....	42
Figura 5 corte longitudinal	42

Resumen

México es considerado mundialmente un país megadiverso, cuenta con una gran riqueza biológica y con un diverso conocimiento tradicional resguardado por los humanos que pertenecen a los casi 60 grupos culturales nativos. Cada grupo se encuentran en diferentes tipos de ambientes y manejan diversos agro-ecosistemas que a lo largo del tiempo han creado un mosaico extraordinariamente diverso de chiles, entre otros productos agrícolas. Así, México es centro de origen de una gran diversidad de recursos biológicos que fueron domesticados en los cultivos que conocemos hoy en día.

Existe un gran interés por conservar la diversidad biocultural entendida como las estrategias que permitan conservar de manera conjunta la diversidad cultural y la diversidad biológica, ya que si perdemos una perderemos la otra. De esta manera estaremos garantizando la permanencia de la gran diversidad agrícola, Una de las ciencias que permite estudiar las complejas relaciones entre los humanos y las plantas en ecosistemas dinámicos con diferentes componentes naturales y sociales es la etnobotánica (Alarcón, 1995).

El siguiente trabajo se hace con el fin de documentar, conocer, rescatar y valorar el conocimiento tradicional de un sitio que pertenece al México diverso nativo relacionado al cultivo y uso del chile huacle.

I.- INTRODUCCIÓN

México cuenta con una gran diversidad de recursos fitogenéticos de importancia regional, nacional e internacional, de los cuales existe un amplio y profundo conocimiento tradicional y una alta variación, producto del manejo humano y su relación cultural (Evans, 1992). Se menciona que las plantas han sido elementos esenciales en el desarrollo de las sociedades humanas; ya que por medio de ellas las sociedades han cubierto diferentes necesidades biológicas y culturales. En la región de Mesoamérica es donde se originaron algunos de los cultivos que más han impactado el mundo como el cacao (*Theobroma cacao*), maíz (*Zea mays*), frijol y chile (*Capsicum* spp.) entre otros. Los frutos de chile (*Capsicum* spp.), son relevantes en la alimentación humana desde hace aproximadamente 6,000 años (Ben-Chaim et al.2006) en el continente americano y muchas veces son los frutos locales los que dan el toque significativo a la comida como es el caso del mole negro tradicional de Oaxaca el cual contiene una mezcla muy particular y específica de chiles (Long-Solís, 1986) incluido el chile Huacle.

En México se cultivan alrededor de 100 variedades de chiles domesticados localmente y la mayor parte de esta diversidad está en el sureste de México (ver Mapa elaborado por SINAREFI). El cultivo y comercialización de estos chiles se puede dividir en dos grandes grupos: 1) el grupo de chiles mejorados cultivados con muchos insumos y tecnología en el norte y centro del país y 2) el grupo de chiles criollos (semillas manejadas localmente) que se cultivan de manera tradicional con pocos insumos y tecnología en el centro y sur del país. Los estados que posiblemente tienen un mayor número de variedades de chiles debido a la gran diversidad cultural son: Oaxaca, Veracruz y Chiapas.

Los factores que permiten o evitan que se conserve la semilla de una variedad de chile son múltiples, algunos son económicos, culturales, sociales y medioambientales. Es muy probable que el modelo económico que México ha promovido en los últimos años hace que la agricultura tradicional se vea afectada. La venta de los chiles criollos en México también ha sufrido ya que los agricultores

a mediana escala tienen dificultades para vender estas variedades cuya producción es costosa y por lo tanto no compite con otras variedades de menor calidad pero más baratas. Existe una reducción gradual de la superficie cultivada de chile huacle en la región de las Cañadas, en el pueblo de Cuicatlan en el estado de Oaxaca. Se dice que es el lugar de origen de esta variedad criolla. Diversos factores están incidiendo para que esta variedad se vea afectada ya que se sabe por comunincaciones con expertos de la zona que tiene actualmente una baja producción, poca difusión para su comercialización, y carece de un sistema de comercialización efectivo. El kilo del chile seco huacle puede llegar a costar de \$700 a \$900 pesos el kilo, lo cual pareciera que el agricultor obtiene buenas ganancias pero lo que en realidad ocurre es que se ocupe poco por el precio y en la elaboración de comida se sustituya por el chile ancho u otros.

Una propuesta para revertir esta dinámica desfavorable para el campo mexicano principalmente del sur de México es primero estudiar y realizar diagnósticos de estos chiles locales para posteriormente promover estos chiles criollos hacia mercados alternativos, por ejemplo mercados culturales, restaurantes, tiendas de productos agrícolas gourmet y otros sitios. Se sugiere promover o despertar la iniciativa en México de la conservación y uso de uno de los elementos fitogenéticos más importantes, el chile y sus productos derivados. También es muy importante describir la planta morfológicamente incluyendo el fruto y documentar el cultivo, uso y tradiciones relacionadas a cada variedad utilizando herramientas metodológicas multidisciplinarias como la etnobotánica ya que las prácticas tradicionales están ligadas a la obtención de una producción de frutos de buena calidad.

La etnobotánica es una disciplina que toma prestadas metodologías de las ciencias naturales y sociales para documentar hacia la ciencia los saberes tradicionales relacionados al uso de los recursos naturales (Toledo, 2001). Así este trabajo utiliza herramientas metodológicas de diferentes disciplinas como la botánica, historia y etnografía.

II.- OBJETIVOS GENERALES

Conocer las características morfológicas y las prácticas culturales tradicionales relacionadas al cultivo y usos diversos del chile Huacle (*Capsicum annuum* var *annuum* L.) de Cuicatlán, Oaxaca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Describir a las plantas de Chile Huacle usando los descriptores de caracterización agronómica.
- 2) Describir el fruto del chile huacle usando el programa Tomato Analyzer
- 3) Documentar el proceso de cultivo del chile huacle en Cuicatlán, Oaxaca.
- 4) Documentar algunas prácticas culturales relacionadas al uso y preparación del chile huacle en el contexto cultural de Cuicatlán, Oaxaca.

III.- ANTECEDENTES

3.1: México es un país megadiverso.

El territorio mexicano tiene una extensión de 1 958 201 km² con una heterogeneidad ambiental notable, propicia para el desarrollo de distintos sistemas naturales y gran diversidad biológica que lo han llevado a alcanzar la categoría de país megadiverso. Contiene más del 12% de la biota mundial, distribuida en seis zonas ecológicas: trópico húmedo, trópico subhúmedo, templado húmedo, templado subhúmedo, árido o semiárido y alpino (Toledo, 1991).

De acuerdo a su distribución biogeográfica, Centroamérica y México están catalogados en la zona Neotropical del mundo, todavía poseedora de una vegetación silvestre de gran riqueza germoplásmica de importancia agrícola e industrial (Jeffris, 1997). En el sentido botánico estricto, los recursos fitogenéticos representan a cualquier comunidad vegetal que intercambia su actividad biológica con la de otros elementos de la biota regional, ejercitando incesantemente los procesos determinantes de la adaptación y del desarrollo evolutivo de cada especie. Existen innumerables razones para justificar el interés y el compromiso de conservar esos recursos, como sus méritos ecológicos y su contribución primordial durante el desarrollo histórico de la agricultura, determinado por el empeño de los pobladores regionales que consiguieron la domesticación y la selección de las plantas varios siglos; afortunadamente siguen siendo practicados por grupos indígenas en cientos de especies (Gámez, 1989).

México está, conformado por unas de las regiones culturalmente más ricas del mundo. En efecto, esta porción del planeta no solo contiene una de las floras y faunas más diversificadas del mundo, sino que también es el hogar de cerca de 60 culturas o pueblos autóctonos que hablan cerca de 364 lenguas y dialectos (INALI 2008), la mayor parte de los cuales son los herederos directos de las antiguas civilizaciones que florecieron en esta área. La profunda relación que ha existido y

continúa existiendo entre las culturas originales de México y Centroamérica y la naturaleza puede ser certificada plenamente, cada especie de planta, grupo de animales, tipo de suelo o de paisaje, montaña o manantial de esta región, casi siempre tiene un correspondiente cultural: una expresión lingüística, una categoría de conocimiento, un uso práctico, un significado mítico o religioso, una vivencia individual o colectiva. (Toledo 2001).

3.1.1 : México centro de Origen de Capsicum

México es el centro de origen y diversidad de chile, *Capsicum annuum* L. la cual, es una de las especies cultivadas que incluye más de 2000 variedades de chiles que se consumen en todo el mundo (Aguilar-Meléndez 2006). En México se cultivan actualmente alrededor de 200 variedades. Algunos de los chiles cultivados nativos (criollos o mejorados) más conocidos y cultivados a gran escala son: pimiento morrón, chile ancho, chile guajillo, entre otros, pertenecen a la variedad botánica de *C. annuum* var. *annuum* L. Por otro lado, existen variedades de chiles criollos que son poco conocidos fuera de su área de cultivo y que son cultivados a pequeña y mediana escala. Un ejemplo de un chile local con gran importancia cultural es el chile huacle de la región de las Cañadas de Oaxaca con el que se elabora el verdadero mole negro de Oaxaca muy apreciado en los restaurantes de todo el mundo (Aguilar, 2006).

En otras regiones del país se tienen otros chiles criollos con características seleccionadas por culturas indígenas y que se mantienen debido a la importancia en construir su identidad comunitaria. El SINAREFI (Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos) se ha dado a la tarea de documentar cuáles chiles se tienen en México, gran parte del trabajo ha sido coleccionar y guardar semillas en un banco de germoplasma, sólo dos trabajos relacionados al estudio detallado del uso de los chiles se han realizado por la Dra. Aguilar (Estudio etnobotánico del Wakchili (Veracruz) y del Ginnia (Oaxaca). Si pensamos que tenemos más de cien

variedades falta mucha información de este cultivo tan importante. En relación a la descripción morfológica se tienen trabajos de los chiles que se cultivan a mayor escala como el chile de agua y el chile huajillo. Sin embargo, no se tienen trabajos descriptivos de los chiles criollos, los pueblos indígenas y comunidades locales mestizas rurales han sido reconocidos como sujetos centrales para la conservación y el desarrollo sustentable (Boege, 2008).

3.1.2: Etnobotánica en México

En México la relación hombre-naturaleza ha sido un aspecto muy importante desde tiempos prehispánicos, creando un fuerte lazo entre las culturas originales de México y su ambiente, esto ha originado que cada especie de planta, grupo de animales, tipo de suelo o de paisaje, montaña o manantial de esta región, casi siempre tengan un correspondiente cultural: una expresión lingüística, una categoría de conocimiento, un uso práctico, un significado mítico o religioso, una vivencia individual o colectiva (Toledo Victor, 2001).

El campo de la etnobotánica es un área del conocimiento que permite documentar los saberes tradicionales hacia la ciencia o mundo occidental, particularmente el conocimiento acerca de las especies de animales y plantas que poseen las culturas nativas. Este conocimiento podrá ser utilizado por el mundo occidental como un ejemplo alternativo de uso sostenible de los recursos (Ford, 1978)

En México, se han utilizado a los chiles desde el origen de la agricultura, hace al menos 6,000 años. Se inició utilizando a las poblaciones de chiles silvestres y una vez que empezaron a seleccionarse los frutos más grandes y con mejor sabor se crearon nuevas variedades y son las que hoy llamamos chiles domesticados. Actualmente, se sabe que este territorio es además centro de diversidad ya que las interacciones chiles y culturas sigue presente.

3.2: Los chiles domesticados de México.

Capsicum annuum var. *annuum* L.

Un chile domesticado es una variedad lograda por humanos, por lo que para poder obtener una nueva variedad de chile, creemos que hace algún tiempo debieron existir poblaciones de chiles silvestres manejadas por la gente nativa y que dieron lugar a las diferentes variedades que conocemos hoy en día y algunas otras que probablemente ya desaparecieron. Por ejemplo, sabemos que en México se domesticaron los chiles jalapeños, anchos, pasilla, serrano, cascabel, pimienta morrón, poblano, parado, morita, mirasol, chile de agua, chile de árbol, comapeño, copi, chilhuacle, chipotle, huajillo, largo, meco, puya, purépecha, pico de pájaro, negro, miraparriba, costeño, cora, cola de rata, güero, tornachile, loco, entre otros. No se sabe con precisión en qué parte de México se domesticaron estos chiles, aunque en la región conocida como Mesoamérica es dónde hoy en día se encuentra una gran diversidad genética de chiles y se cree que ahí es donde se modificaron los primeros chiles silvestres para la obtención de los chiles domesticados (Aguilar-Meléndez et al., 2009).

Dentro de este universo de chiles se tienen los chiles que se cultivan a gran escala en los estados del centro del país y que se pueden comprar en las centrales de abastos, supermercados, tiendas de semillas y tianguis entre otros. Algunos de estos cultivares son los chiles poblanos, huajillos y jalapeños. Existen otros chiles que están siendo cultivados a pequeña y mediana escala (algunos kilos por cosecha), pero que son altamente cotizados por su sabor, olor y textura en su área de distribución y que al ser descubiertos por Chefs se vuelven populares en restaurantes de lujo en las grandes ciudades. Este es el caso de casi 80 diferentes tipos de chiles cultivados. Aquí se escribirá de el chile huacle que es un cultivar ampliamente usado en la región de las Cañadas y la ciudad de Oaxaca en el estado de Oaxaca, en restaurantes de lujo en México y el extranjero pero que se desconoce su estado actual.

La mayoría de los chiles cultivados son hierbas anuales, algunas veces llegando a ser fruticasas en la base con la edad, glabras o pubescentes. Hojas generalmente

ovadas, hasta de 10 cm o más de largo, glabras o esparcidamente pubescentes. Flores solitarias en las axilas foliares; pedicelos erectos en floración con el ápice nutante, en el fruto erectos o péndulos, a menudo agrandados hasta de 4 cm ó más de largo y 4 mm ó más de diámetro, el ápice expandido; cáliz truncado, con 5 ó más costillas y apéndices pequeños, a menudo agrandado en el fruto, hasta de 2 cm de ancho, sin una constricción entre la base y el pedicelo; corola (5-)6-9 mera, blanca, de 1-1.5 cm de ancho; anteras verde-azulosas. Fruto una baya, muy variable en tamaño, forma, color y sabor entre los cultivares diferentes, desde ovada y escasamente más grande que los frutos de la variedad *glabriusculum*, hasta globosa, lanceolado-ovada, cilíndrica o cuadrado-lobada, hasta de 15 cm de diámetro o aún más grande, roja, anaranjada, amarilla, verde o blanca, con sabor picante de diferentes grados o no picante; semillas amarillas, hasta de 5 mm de largo. (Nee, 1986). (Figura 2).



Esquema de una planta de chile piquín. (Nee, 1986).

3.3 : Usos y tradiciones del chile en México.

En México el chile cuenta con una larga historia, siendo una de las principales plantas consumidas y cultivadas en Mesoamérica desde tiempos prehispánicos hasta nuestra era. Los primeros registros del chile como tributo se localizan en los códices, en donde a manera de glifo o pinturas pictográficas podemos encontrar la representación de este, tal es el caso del Códice Mendocino, Códice de Yanhuatlán, Códice de la Sierra, entre otros. El chile fue un elemento participante en la ofrenda hecha a los dioses, siendo un ingrediente principal de varios de los platillos como los tamales, el mole y otros, o bien solo como fruto; Para los Aztecas existía la Diosa del chile Tlahuqui cihuatl ichilzintli “Respetable señora del chilito rojo”. Mientras que una comunidad Otomí de Puebla se venera al espíritu del chile, al cual se le agradece para que haya cultivo prospero de este mismo. Otro interesante dato que nos comparte es de la utilización de esta planta, para aliviar enfermedades físicas (dolores de muelas) y culturales (mal de ojo) (Long Solis, 1986).

El chile al ser un novedoso ingrediente, no tardó mucho en lograr la aceptación de los europeos, pues son numerosos los personajes que hacen mención de la peculiaridad de esta planta, entre ellos se menciona a Bernal Díaz del Castillo Gonzalo Fernández, Bartolomé de las Casas. Una de las principales aportaciones en la segunda mitad del siglo XVI la hacen Fray Bernardino de Sahagún y Francisco Hernández al detallar las características de las plantas utilizadas en México antes de la conquista, entre estas la descripción de la planta de chile, además de reconstruir en un cuadro la clasificación realizada por Hernández de los chiles en esta época (Castelló Yturbide, 2003).

3.4 : El chile y la gastronomía mexicana

El día 16 de Noviembre de 2010, la comida mexicana fue declarada patrimonio cultural inmaterial de la humanidad por la Organización de Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO); Esto fue un importante acontecimiento para nuestro país, pues desde la década de los setenta se desarrolla el interés por realizar estudios de la cocina mexicana desde enfoques históricos, antropológicos o costumbristas (CONACULTA, 2004).

Y es que al hablar de la cocina Mexicana, es hablar de un identidad que se ha consolidado, dentro y fuera del país, y es que no hay una celebración en México que no tenga comida de por medio, en el ciclo de vida desde el nacimiento hasta la muerte, incorpora platillos especiales, en cualquier edad, clase social o religión.

La cocina es un tronco cultural que no sólo envuelve costumbres, ritos, y una fuente económica, sino que también da paso a un manejo del medio ambiente, mucho se habla de la mega diversidad con la que el territorial nacional cuenta, y esto ha dado paso al aporte de numerosos alimentos fundamentales, antes que nada a Mesoamérica y luego al mundo, entre ellos los más significativos que son: el maíz, el jitomate, la vainilla, el cacao y el chile (Pilcher, 2001).

El "chile" forma parte indispensable de la cocina mexicana en mayor grado que en cualquier otro país latinoamericano. Desde tiempos prehispánicos se ha combinado con diversos ingredientes enriqueciendo la dieta de los mexicanos, principalmente relacionado con el maíz y el frijol. Estos se han consumido crudos, hervidos, ahumados, asados y su vez molidos, picados o enteros dando un sabor característico a cada platillo (Barros, 2008).

Los frutos de la especie *Capsicum annuum* (silvestres y domesticados) pueden encontrarse en los mercados (supermercados, cadenas de tiendas transnacionales) durante todo el año. Los chiles se consumen frescos o secos. Las variedades de chiles cultivados han sido seleccionados durante varios siglos y actualmente presentan formas, colores, tamaños y sabores muy diversos. Aunado a las variadas formas encontramos que en la cocina cada chile ha adoptado diversas formas de prepararse, estas pueden depender de la región o cultura. Por lo general se encuentran presentadas como "salsas" tanto en las mesas de los restaurantes

como en casas particulares. El "chile jalapeño" relleno de carne y especias, cubierto con huevo batido y frito es una de las delicias culinarias del mundo. Los "chiles en nogada" es uno de los platillos más exquisitos de la cocina desarrollada durante la Conquista Española, sin mencionar los numerosos "moles", de los cuales el "mole poblano", también de origen post-conquista basado en recetas rescatadas por las monjas españolas de la cocina indígena, destaca por su exótica combinación de dos o tres chiles secos, chocolate y varias especias europeas (Nee, 1986).

En resumen, se muestra de manera muy general que los chiles han estado presentes en el territorio mexicano desde hace mucho tiempo y por lo tanto interactuando con diversas culturas. Actualmente sigue siendo un ingrediente importante en las diferentes manifestaciones de la cultura culinaria. Sin embargo, se desconoce a profundidad las condiciones ambientales y sociales en las que se cultivan los chiles criollos poco conocidos fuera de su región. Por ello, se hace necesario realizar estudios puntuales para documentar el cultivo y uso de las variedades de chiles poco conocidos que son parte del acervo genético y cultural de las plantas nativas de México.

IV.- METODOLOGÍA

El Presente trabajo consta de dos partes: la caracterización morfológica y las entrevistas etnobotánicas. Se hicieron dos visitas durante el 2014 y 2015 (septiembre-octubre del 2014 y octubre-noviembre 2015) .

La aplicación de las entrevistas y la toma de datos directos en campo para caracterización morfológica del chile Huacle se realizó en la localidad de San Juan Bautista Cuicatlan, que se encuentra en la región de La Cañada, Oaxaca México, ubicada en el extremo suroeste del [Istmo de Tehuantepec](#) , es una región de múltiples contrastes dentro del contexto oaxaqueño gracias a su accidentada orografía y su considerable asentamiento de diversos grupos culturales.

El municipio se encuentra comprendido entre los 17°48' de latitud norte y 96°57' de longitud oeste a una altitud de 620 metros sobre el nivel del mar y se ubica aproximadamente a 104 Kilómetros al norte de la capital del estado.

El terreno donde se ubica la población presenta elevaciones de menor tamaño que no rebasan los tres mil metros sobre el nivel del mar; la extensión completa del municipio cuenta con grandes cerros, siendo muy accidentado el territorio por lo tanto cuenta con pendientes extremadamente variables.

La temperatura promedio en el municipio varía entre los 16°C y 30°C alcanzando temperaturas en verano hasta de 36°C. Tiene un promedio anual de precipitación pluvial de 500 mm. Presentándose las lluvias durante los meses de junio a septiembre.

El municipio de Cuicatlan está formado por suelos tipo fluvisol éutrico, los cuales se caracterizan por estar compuestos siempre de materiales acarreados por agua. Son suelos poco desarrollados y la vegetación que presenta varía desde selvas hasta matorrales, pastizales y cactáceas.



El trabajo tiene como objetivo obtener y recaudar información de índole etnobotánica y descriptiva del chile huacle utilizando como herramienta encuestas que permitan conocer los diferentes usos y tradiciones que incluyan al chile huacle y medidas de la planta así como fotografías del fruto. Estas encuestas basadas en las relaciones entre un grupo local y su medio ambiente, abarcando la percepción y clasificación del mundo biológico, usos y manipulaciones que se dan de esos elementos, las creencias acerca de la multitud de seres visibles e invisibles que habitan el cosmos y la tierra; los significados religiosos o, morales y estéticos que se asignan a este mundo; y los códigos de conducta apropiada para tratar y convivir con la naturaleza.

En otras palabras todos los saberes que son propios y particulares de las personas de una localidad, que se han formado a través de la acumulación de todas las experiencias colectivas e individuales a lo largo de muchas generaciones, que siguen evolucionando en respuesta a los cambios en su situación socio ambiental y las lecciones asimiladas de nuevas experiencias que se aprenden por medio de mecanismos habituales, frecuentemente informales, de la comunidad.

Para la realización del siguiente trabajo se hizo una presentación del proyecto en la comunidad (personas más relacionadas, como los productores, su familia y cocineras experimentadas de la comunidad.) Al obtener el consentimiento para continuar con la investigación se hizo a la aplicación de entrevistas.

1. Se aplicaron entrevistas a hombres y mujeres y se investigó en las bibliotecas del Jardín etnobotánico y el Instituto Tecnológico de Oaxaca para buscar información.
2. Se realizó una descripción de la morfología de la planta y el fruto. Para la planta se utilizaron los descriptores para el género *Capsicum* de IPGRI y los datos del fruto se complementaron con el programa Tomato Analyzer. Se inicia con una visita a campo para la obtención de frutos. Se miden algunos caracteres de la planta en campo y se procede a realizar una colecta directa de frutos del campo para llevarse al laboratorio.

Los ejemplares seleccionados se escanearon enteros, y en corte transversal, las imágenes obtenidas fueron editadas con el programa Adobe Photoshope CC-2015, así mismo, se analizó la morfología del fruto por medio del Software Tomato Analyzer (Rodriguez et al., 2010) que determino: ancho, largo, área, perímetro, Índice de forma del fruto, Forma triangular, forma rectangular y ángulo distal. Los datos se presentan en forma de tabla.

V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Las encuestas elaboradas (Anexo 2), se aplicaron a los productores de la región y a mujeres cocineras de la comunidad.

Los datos que se obtuvieron a partir de la aplicación de las entrevistas en Cuicatlan, dejan muy en claro que la urbanización va ganando espacio cada vez más rápido en las comunidades donde aún se encuentran grupos étnicos y esto hace que la desaparición de los mismos sea eventualmente más rápida.

El cambio de enfoques e intereses de la población en Cuicatlan es muy notable ya que los más jóvenes están cada vez más alejados del campo, de las tradiciones y de la lengua originaria cuicateca, siendo las personas de edad muy avanzada las que lo hablan y naturalmente son unos cuantos solamente (figura 1).



Figura 1. Señora flor, vendedora de comida, sabe hablar cuicateco.

5.1 : Uso tradicional del chile huacle.

Sin embargo al uso tradicional del chile huacle se le tiene una gran admiración principalmente por ser endémico de este lugar las personas lo dicen con mucho orgullo; ¡Solo aquí se da el verdadero chile huacle y sin chile huacle no hay mole negro !. Se toma como elemento principal en los platillos tradicionales de Cuicatlan al chile huacle, resaltando el chile caldo , el pollo enchilado y por supuesto el mole negro, no todas las amas de casa lo saben usar, solo algunas y unido a esto también se encontró una fuerte competencia, entre quien será la mejor cocinera de Cuicatlan, la importancia y el valor que le dan a sus recetas las mujeres es indescriptible que hasta problemas sociales se presentan en el pueblo que van más allá de un disgusto cualquiera, ya que es la reputación del origen de las verdaderas recetas lo que se tiene en juego ya que estos platillos caracterizan este lugar y que se han vuelto un gran foco de información de interés turístico, para la gastronomía ,la antropología y claro está la agricultura ya que este cultivo está en riesgo, y eso todos en el pueblo lo saben y les preocupa.

El uso tradicional que se le da al huacle es de suma importancia en dos fechas, el día de la fiesta patronal “San Juan Bautista “ 24 de junio y el día de muertos, esos días no falta mole, en especial el día 2 de Nov. Ya que a todo cuicateco le encanta el mole negro, aun así ya no estén en este mundo se les rinde culto y se hacen altares lo sobresaliente aquí es que el chile huacle es caro 300 a 400 pesos el kg. En el municipio (fig. 2) y sube de precio (fig. 3) estos días pero aun así hasta las personas de más bajos recursos lo compran ya que si no tiene huacle no es mole negro de Cuicatlan y comentan que a los difuntos no se puede ni deben engañar ya que podrían venir a reclamarte porque les faltó su molito, se ha vuelto una gran tradición en las fiestas, se usa como el máximo platillo en las mejores fiestas no puede faltar . Las fiestas de matrimonio son catalogadas por la comida y si en su comida incluyen chile huacle será en verdad una buena fiesta y de grandes, comenta las personas.

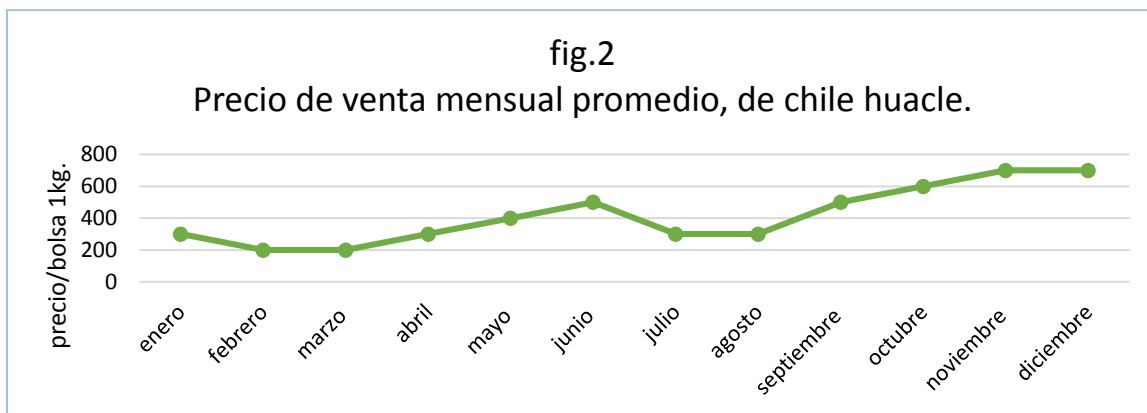


Fig.3 Chile huacle a la venta en mercado de Oaxaca.

Dentro del uso tradicional de huacle también se encontró la aplicación medicinal aunque solamente por muy pocas personas ya que consiste en aliviar picaduras de insectos o animales pequeños, como para la lamedura de araña en donde se calienta un poquito el chile y así tibio se pone sobre la parte afectada y se cura, también para las picaduras de alacrán y víbora se quema en este caso los rabitos y se pone la ceniza sobre el piquete y al mismo tiempo se aprieta para que salga el veneno. Por otro lado también está el uso espiritual o ritual que se atribuye a este, como una barrera entre el bien y el mal, algunas personas lo usan para alejar lo “malo se ponen a quemar las semillas en la puerta y así no se acercaran” también

narran que cuando anda un nahual se quema en este caso las semillas y que se dejan las cenizas afuera de la casa y si es malo en verdad saldrá la forma en las cenizas , es decir la forma o figura que aparezca al día siguiente es la manera que adoptara el nahual si por el contrario no aparece nada no hay de qué preocuparse ya que no hay nahual.

En el tiempo que se hicieron las encuestas (verano 2014) circulaba por el pueblo rumores de Nahual víbora que Dicen que últimamente una persona se está convirtiendo en nahual de víbora y que ya lleva varios ataques a los guajolotes de los vecinos, los que lo han visto dicen tiene un tamaño enorme de 8 metros aproximadamente y muy grueso, para espantarlo se usan las semillas de huacle tostadas y en la entrada para que lo espante el humo y aunque aún no lo han encontrado ya saben que anda ahí porque en las cenizas de las semillas del chile, (si es algo malo sale la forma de lo que es y salió una víbora y si no fuera algo malo no saldría nada en las cenizas) aun así que hay que tener cuidado y no salir de noche para que no te ataque.

También es muy sonada la leyenda de don Simón Álviro: Dicen que había una pareja muy feliz en Cuicatlan y que decidieron casarse al poco tiempo de esto una fuerza extraña se apodero de la mujer y la dejo preñada porque su esposo no estaba pero ella estaba embarazada y así paso e tiempo y cuando llego el día del bautizo el niño no dejo que o bautizaran y se fue salió caminando y carcajeando de la iglesia y les enseñaba los dientes que estaban picudos , así paso el tiempo y un señor callado que vivía en zapotillo y casi no hablaba con nadie él lo adopto dicen que era satanás y tenía unos caballos muy bonitos y que estos los utilizaba para ir a destruir las huertas con chile huacle en especial, así cuando los chilares están con fruto llega un caballo en la madrugada cabalgado por alguien que enseña los dientes y les destruye la huerta y al día siguiente el terreno esta como si no hubiera pasado nada .

Es claro que para la valoración del arte culinario es necesario algo más que el conocimiento de un proceso de preparación plasmado en una página, no cabe duda que somos el producto de un mestizaje complejo.

El mole negro es el rey de los moles Oaxaqueño debido a que es el chile huacle de un aroma particular y sabor muy reconocido para los paladares de buen gusto, el mole negro que no lleva chile huacle debe su color al tueste de los chiles y a la reducción a cenizas de sus semillas.

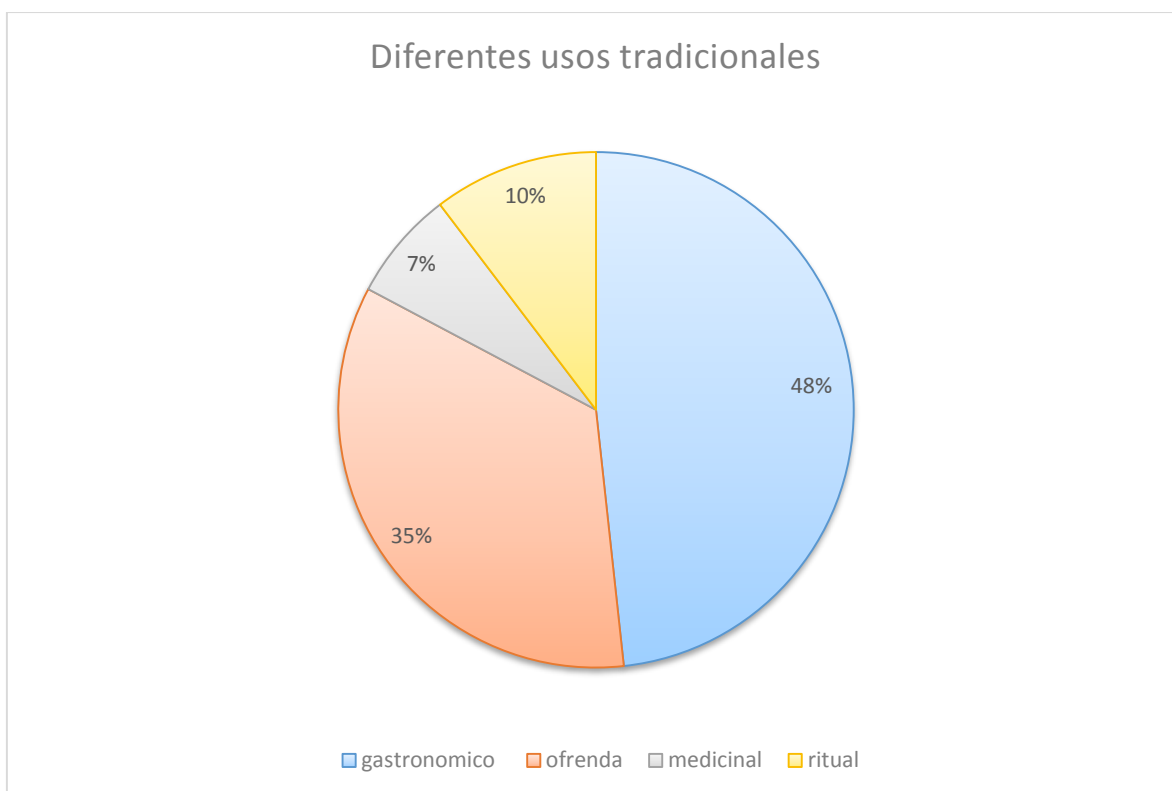
“Las mujeres en sus ojos negros tan negros reflejan los colores, como si tuvieran un arcoíris dentro es parte del encanto son mujeres que preparan sus comidas pausadamente con esa variedad de chiles que dan para todos los moles y todas las salsas”. (fig. 4)



fig. 4 Representación de la unión chile y maíz.

Como podemos darnos cuenta el chile huacle esta extensamente ligado no solo a la gastronomía de Cuicatlan, también está ligado de una manera que va más allá del sabor es algo que los une por inercia al sentirse orgullosos, propietarios y hasta protegidos por este chile, a continuación se muestra una gráfica donde se dan los

porcentajes referentes a los distintos usos tradicionales en la población de Cuicatlan (fig. 5).



Distintos usos tradicionales del chile huacle en la población de Cuicatlan (fig. 5).

Por lo observado y registrado se puede afirmar que en los Valles Centrales de Oaxaca la relación que tienen los habitantes con la planta es importante, ya que con el paso del tiempo y avance de la modernidad, las localidades zapotecas siguen preservando algunas prácticas ancestrales. Esto coincide con Coronel (2006) quien afirma que a pesar de los cambios estructurales, han mostrado una gran capacidad para reconstruir y reafirmar su identidad a partir de sus prácticas y habilidades tradicionales.



fig. 6 Mole negro casero.

5.2.- Principales platillos de la región

Durante la investigación se obtuvieron las recetas de algunos de los platillos más importantes para la región y que usan chile huacle para su elaboración como el principal mole negro, amarillo de pollo, chile caldo (solo se prepara en temporada ya que lleva como ingrediente el chile huacle en fresco, algunas personas lo congelan para poder prepararlo en alguna ocasión especial durante el año), coloradito de pollo, enchilado de pollo, memelas de amarillo y negro entre otros , mencionando los principales que estrictamente contiene como ingrediente chile huacle.

5.3. Dime lo que comes y te diré quién eres.

El manuscrito o Recetario (Arte de cocina según el uso de provincia de Oaxaca año 1829) es una fuente de información sumamente importante que nos muestra los orígenes de la cocina oaxaqueña plasmándolos en un viaje culinario, lleno de sabores introducidos a la misma, destacando la influencia española que se tuvo en esta época, y así permitiendo detectar la evolución de los platillos de una cocina local o prehispánicos y el cambio al mezclarse con la europea.

El autor o autora de este recetario hace énfasis en el chile huacle, tomándolo como su ingrediente favorito y actor principal en su cocina, ya que aparece en 30 recetas de las 170 incluidas y es así como se da el gran paso al mestizaje culinario entre ambos mundos el Mesoamericano y el europeo.

El chile huacle es la especie determinante del mole negro y otros platillos como chanfaina, clemole, mancha manteles por nombrar algunos, la creciente innovación de recetas que incluyen este chile hace reverencia a su agradable sabor e importancia, ya que muestra algunas recetas con linaje europeo a las cuales les agrega chile huacle y de esta manera modifica su sabor.

El recetario probablemente no fue escrito por la cocinera o cocinero ya que al momento de redactar la preparación no es muy claro y al parecer se omiten algunos pasos, lo que si es muy notorio es la mención de tantas especies y diferentes tipos de carnes de diferentes partes del mundo lo que refleja que era una persona relacionada con muchas personas, de esta manera lo más probable es que la persona que escribió el libro pertenecía a una clase alta, también es notable por la forma en que están escritas las recetas muestran orden en tiempos, como entradas, platillos fuertes y terminando con postres que en esta parte fue interrumpida la obra ya que queda inconclusa en la receta No. 170.

A través de este recetario podemos darnos cuenta de la relevancia que tiene el chile huacle desde hace 200 años en la cocina oaxaqueña, sin dejar de lado que para que esté presente en estas recetas tuvo que ser usado desde hace mucho más

tiempo atrás y a la llegada de europeos al país se transmitió información sobre los usos y tradiciones de las diferentes especies dando así un lugar muy importante a esta en especial de tal forma que se reconoce el platillo del mole de forma nacional o podría decirse como sello distintivo .

5.4 Cultivo de chile huacle

En la presente investigación también se observó y documento la parte del cultivo del chile huacle que es un chile de exquisito sabor y delicado perfume. Es el más caro de todo el país y durante los tiempos mesoamericanos se sabe que desde Cuicatlan se comercio con muchas culturas lejanas como la Teotihuacana y la azteca las cuales lo utilizaban de forma ritual y de ofrenda para sus altares, junto con pepitas de calabaza y otros alimentos esto mucho antes de la llegada de los españoles.

En tiempos actuales el cultivo, presenta una gran problemática por la pérdida de interés en su producción ya que los productores se sienten tristes por que la semilla mencionan fue robada y por consecuencia han dejado de producir , quedando solo 4 productores de chile huacle en todo Cuicatlan de los cuales 3 no son constantes y solo uno sigue al pie del cañón produciendo año tras año, la principal causa del por qué han dejado de producir chile huacle es la falta de dinero y apoyo para la producción ya que el costo es muy alto y el rendimiento no da las ganancias necesarias para seguir produciendo; le sigue la problemática del robo de semilla ya que cuentan en Zacatecas han comenzado a producir, chile huacle en invernadero y este lo dan al mercado a un precio muy bajo ya que no es de la misma calidad, orillando a los productores de Cuicatlan a no querer malbaratar su producto y mejor venderlo localmente o en este caso mejor ya no producirlo, el señor Félix Martínez junto con su padre el señor Abel Martínez, se han encargado de preservar esta variedad de chile a capa y espada, buscando apoyos y haciendo hasta lo imposible por no dejar de producir chile huacle.

El cultivo se establece solo una vez al año en extensiones de no más de 2 Hectáreas repartiendo el espacio para las tres variedades de chile huacle y los últimos 3 años incluyendo un 10% de achilito (también endémico de la región) que normalmente es rojo pero al sembrarlo cerca del huacle se han mostrado achilitos negros y amarillos por la combinación genética ,el terreno se prepara previamente utilizando mano de obra , yunta y animales, previamente se germinan las semillas en almácigos que se establecen a inicios de junio para posteriormente llevarlas al trasplante a campo al inicio del mes de julio (fig. 7) al estar ya establecido (fig.8), se maneja el cultivo con un paquete tecnológico que han creado a lo largo del tiempo entre los mismos productores (fig.9) utilizando insumos químicos como, Ambus, Confidor, Disparo, gusation, malation, manzate, daconil y otros para la fertilización y la fumigación (fig. 10), que se aplica de manera indistinta de acuerdo al comportamiento de la planta y la enfermedad que la ataque, también incorporando materia orgánica como guano para una mejor producción, el cambio climático es un factor de gran importancia en este cultivo ya que cada año el rendimiento es más bajo y el costo de producción más alto.



fig.7 preparación para el trasplante, se lavan las plántulas.



fig. 8 establecimiento de cultivo.



fig. 9 preparaciones de fertilizante.



fig.10 PRIMERA aplicación de fertilizante.

El cultivo consta de varias etapas que se deben llevar en tiempo y forma ya que si no es así podría verse las repercusiones en la cosecha, en la siguiente representación (tabla 1) se muestran los tiempos en los que se llevan a cabo las etapas de este cultivo.

TRABAJO	En ero	Feb .	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	No v.	D ic .
Almacigo					finale s	inicio						
Barbecho				x	x							
Siembra (transplant e)						Final es 25/30	inicio					
Labra							Finales					
Fertilizació n						Final es	10 días despué s. siembr a	1 mes despué s siembra	2 mes despu és Siembr a			
Fumigació n					cada 8 días	Cada 8 días	Cada 8 días	Cada 8 días	Cada 8 días	Cada 8 días		
Cosecha									X	x	x	
Transporte										finale s	x	x

Tabla 1.



fig.11 Cultivo listo para cosecha

La cosecha se lleva a cabo a partir del 10 de octubre aproximadamente, se realizan de 6 a 7 cortes por temporada (fig. 11), seleccionando los chiles de primera en los cortes iniciales (fig. 12), de segunda y tercera calidad según los corte paulatinamente, posterior al corte se usa el chile fresco para algunos platillos localmente (fig 13) y el resto se pone a secar, en tendales (fig.14) a las faldas de la sierra extendidos sobre el suelo sin mas dicen es la mejor tecnica , hay otras maneras de secarlo como lo es en los tech de las casas para evitar robos ya que en estos tiempos son muy cotizados estos chiles.

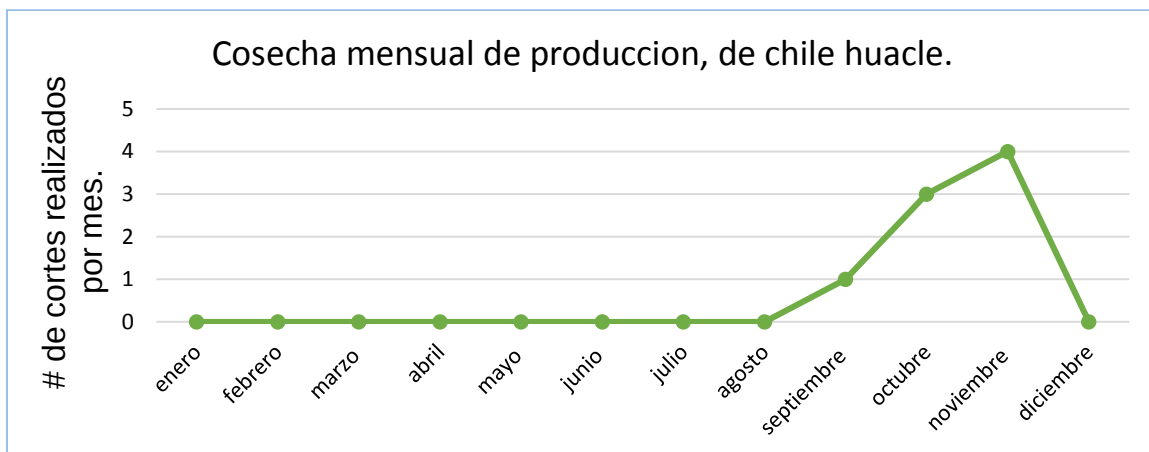


fig. 13 cultivo listo para cosechar (2)



fig. 14 tendal para secar el chile incluye tres variedades de huacle.

5.5. Descripción del chile huacle

Los descriptores de IPGRI mencionan que la caracterización permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables, pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Además, pueden incluir un número limitado de caracteres adicionales que son deseables según el consenso de los usuarios de un cultivo en particular

Recientemente se ha desarrollado un software llamado *Tomato Analyzer* (Rodríguez *et al.*, 2010), el cual, se utiliza para la caracterización morfológica en el fruto del tomate proporcionando medidas exactas y objetivas en los atributos asociados a las dimensiones de la forma del fruto (Gonzalo *et al.*, 2009). Se han encontrado reportes que lo han utilizado en las características de la forma de los frutos de berenjena y papaya (Hurtado *et al.*, 2013; Blas *et al.*, 2012; Rodríguez *et al.*, 2011). Más no se trata sólo de medir la forma del fruto, sino también es útil para medir el área total de las semillas de cucurbitáceas y de algodón (Filho *et al.*, 2010).

La importancia de la caracterización morfológica de las especies de *Capsicum* domesticadas son especialmente interesantes ya que tienen una gran variabilidad genética que aun no es conocida y explotada (Sudré *et al.*, 2010). En este trabajo se midieron los frutos de dos tipos de chiles criollos: a) el chile comapeño y b) el chile huacle., a) El chile comapeño se cultiva principalmente en el municipio de Tlalixcoyan, Veracruz; es un chile de tamaño pequeño que se seca para su venta en tianguis y mercados de Cordoba, Orizaba, Huatusco y Tierra Blanca en el mismo estado. Su cultivo dura 4 meses y se maneja por temporal una vez al año. La producción se da a pequeña escala (menos de 2 toneladas por hectarea). Los frutos son muy apreciados por los consumidores por su buen sabor y llega a costar entre \$250 a \$400 pesos el kilo de chile en estado seco y b) El chile huache se cultiva en el municipio de Cuicatlán, Oaxaca; es un chile de tamaño mediano que se seca de

manera tradicional para su venta en la ciudad de Oaxaca y otros destinos turísticos.
Su cultivo dura

En este trabajo se diseñó una metodología híbrida con software adecuado para la medición, con la finalidad de distinguir a las diferentes variedades o cultivares domesticados de la especie *Capsicum annuum* L. que en términos botánicos se distinguen en México al menos 100 variantes y pertenecen a *Capsicum annuum* var. *annuum* L. Se pretende establecer una serie de pasos que permita el dialogo y una adecuada comunicación entre los diferentes profesionistas como biólogos, agrónomos, ecólogos, u otros que utilizan a los chiles como objeto de estudio a continuación los pasos que se siguieron para la recaudación de los datos de y llevar a cabo la caracterización.

1) Obtención de frutos frescos o secos de *C. annuum* L.

Se inicia con una visita a campo para la obtención de frutos. Se realiza una colecta directa de frutos del campo o invernadero. Los frutos frescos se procesan inmediatamente y los frutos secos se pueden almacenar para posterior utilización. En este trabajo se colectaron chiles en sus dos formas. El chile comapeño del estado de Veracruz que es un chile pequeño se analizó seco y el chile huacle del estado de Oaxaca de tamaño medio se analizó fresco.

2) Se tomaron descriptores de IPGRI (International Plant Genetic Resource Institute, 1995,
<http://www.biodiversityinternational.org/elibary/publications/detail/descriptors-for-capsicum-capsicum-spp/>) para hacer una caracterización agronómica de la variedad de chile (al menos 10 individuos)

Los descriptores agronómicos que se utilizan se encuentran en el apartado número 7 del manual. Es la sección que tiene la caracterización general de la planta (pág.

27 a 37) en el cual se incluyen: descriptores de la parte vegetativa, inflorescencia y fruto. En el cuadro 1 se muestran las características agronómicas de las dos variedades de chile estudiadas.

Descriptor	Chile huacle
Hierba	Hojas alternas
Forma de la hoja	Oval
Pubescencia de la hoja	Escasa
Color de hoja	Verde oscuro
Acho de la hoja	4.69 – 6.70 cm
Longitud de la hoja	9.56 – 15.05 cm
Margen de lámina foliar	Entera
Habito de crecimiento de la planta	Erecta
Altura de la planta	74–95 cm
Ancho de la planta	70-95 cm
Forma del tallo	Angular
Pubescencia del tallo	Escasa
Diámetro del tallo	0.9 – 1.78 cm
Longitud del tallo	7 – 27 cm
Densidad de la ramificación	Intermedia
Macollamiento	Intermedio
Densidad de hoja	Intermedia–Densa
Días de floración	35-60
Nº de flor por axila	1
Posición de la flor	Pendiente- Intermedia
Color de la corola	Blanca-Amarillo claro

Forma de la corola	Redonda
Longitud de la corola	1.05-1.39
Color de las anteras	Azul-Morado
Longitud de la antera	26-33
Color de los filamentos	Blanco
Longitud de los filamentos	17-31mm
Exserción del estigma	Exserto
Margen del cáliz	Dentado
Construcción anular del cáliz	Presente
Días de fructificación	45 días
Manchas o rayas antocianinicas	Ausente
Color del fruto en el estado intermedio	Verde
Cuaje del fruto (Preguntar a que se refiere con cuaje)	Bajo
Color del fruto en estado maduro	Marrón oscuro
Forma del fruto	Acampanulado y en bloque
Longitud del fruto	5.9-7.2 cm
Ancho del fruto	5-6.3
Forma del fruto en la unión con el pedicelo	Lobulado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Hundido
Apéndice en el fruto, vestigio de la floración	Ausente
Arrugamiento transversal del fruto	Intermedio
Tipo de epidermis del fruto	Lisa
Pedicelo con el fruto	Persistente
Pedicelo con el tallo	Persistente

Cuadro 1. Los descriptores de IPGRI (International Plant Genetic Resource Institute, 1995) para hacer una caracterización agronómica de la variedad de Chile.

3) Se escogieron 15 caracteres como los mínimos descriptores morfológicos para distinguir a las variedades. El criterio de selección se basó en algunos estudios previos del género *Capsicum* y la experiencia de los autores (Junior e Silva *et al.*, 2013). Algunos caracteres se midieron usando el software *Tomato Analyzer* (caracteres con asterisco mostrados en el cuadro 2). El cuadro 2 muestra los resultados para cada tipo de chile. El chile comaleño es más homogéneo en forma y medidas. El chile huacle presenta una gran variabilidad en forma, tamaño y colores de frutos. Los agricultores de la zona siembran al menos 3 diferentes colores (negro, rojo y amarillo) ya que tienen diferentes usos en la cocina local (Valdés, en proceso).

Carácter	Chile huacle
1. Procedencia	Cuicatlán, Oaxaca.
2. Altura de la planta	74-95 cm
3. Diámetro del tallo	0.9-1.78 cm
4. Color de los filamentos	Blanco
5. Posición del fruto	Pendiente-Intermedia
6. Color de la fruta madura	Marrón oscuro, amarillos y rojos
7. Perímetro del fruto*	variantes

8. Área del fruto*	variantes
9. Ancho del fruto*	3-6.3 cm
10. Longitud del fruto*	5.9-19.71 cm
11. Forma del fruto	Bloque y acampanulado, triangular y campanulado
12. Forma triangular*	variantes
13. Forma rectangular*	variantes
14. Forma circular*	variantes
15. Angulo distal (micro)*	variantes

Cuadro 2. Los 15 caracteres seleccionados como los mínimos descriptores morfológicos.

- 4) El siguiente paso es agrupar a los frutos en diferentes categorías basadas en la forma del fruto basándose en los caracteres 12, 13 y 14 mencionados en manual del IPGRI. (Figura 1).

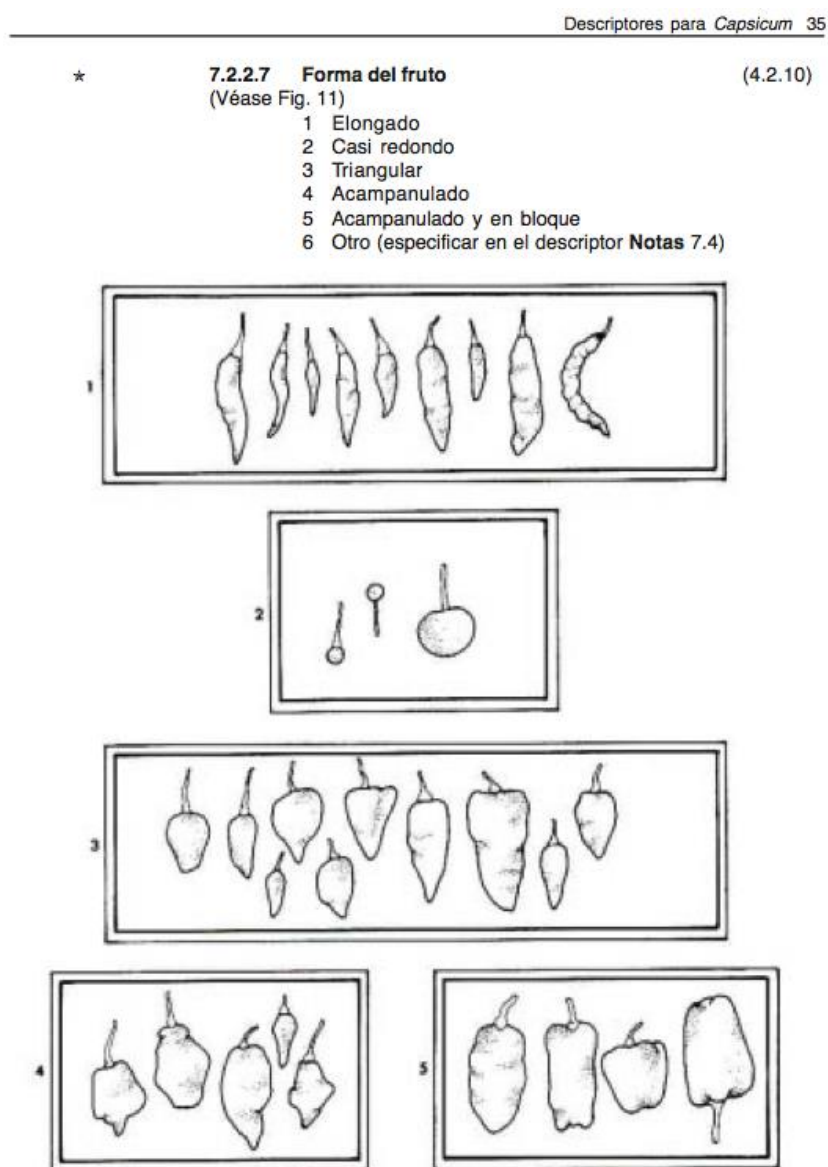


Fig. 11 Forma del fruto

Figura 1. Forma del fruto en los descriptores para *Capsicum* spp. por IPGRI et al., 1995.

5) Los frutos de cada subgrupo son escaneados.

Se escanearon ejemplares de los frutos de chile comapeño y huacle con un escáner marca Epson modelo 1640 XL (Figura 2, 4 y 5). Se sugiere utilizar fondo negro para la mayoría de los frutos (excepto con frutos negros queda mejor un fondo blanco). Se puede construir una caja de cartón para tapar los frutos en el escaner. El fondo negro evita que las sombras puedan interferir con el análisis al usar el software *Tomato Analyzer* (Rodríguez *et al.*, 2010). Se trabajó una imagen por fruto. Cada imagen se guardó en formato JPG o TIFF, con una resolución de 100 a 750 pixeles dependiendo el tamaño del fruto (Cuadro 3).

Medias del fruto	DPI	
	Imagen JPEG	Imagen TIFF
< 0.5 cm	≥ 750	≥ 300
0.5–1 cm	600	200
1 - 8 cm	300	100
> 8 cm	100	72

Cuadro 3. Rangos sugeridos en el manual del software *Tomato Analyzer*. Se muestra la resolución en pixeles por pulgada (DPI) que debe tener la imagen. A mayor tamaño de fruto se puede usar menor resolución (Rodríguez *et al.*, 2010).

- 1) Las imágenes se analizaron usando el software *Tomato Analyzer* (Figura 3)
A continuación se describen los pasos principales para el análisis de la imagen.

Se selecciona la imagen de la carpeta, dando click en abrir imagen (*Open Image*), y aparece la imagen en la ventana izquierda. El programa tiene configurado una lista de características. Cada usuario deberá seleccionar las características morfológicas que se desean medir. En este trabajo se midió lo siguiente para los frutos completos de chile comapeño y huacle: ancho, largo, área, perímetro, índice de forma del fruto I, forma rectangular, forma triangular y ángulo distal (micro) (Figura 4). Se realizó un corte transversal con los chiles frescos huacles y se analizaron las siguientes medidas: espesor del pericarpio, área del pericarpio, índice de forma del fruto interno y grado lobular (Figura 5).

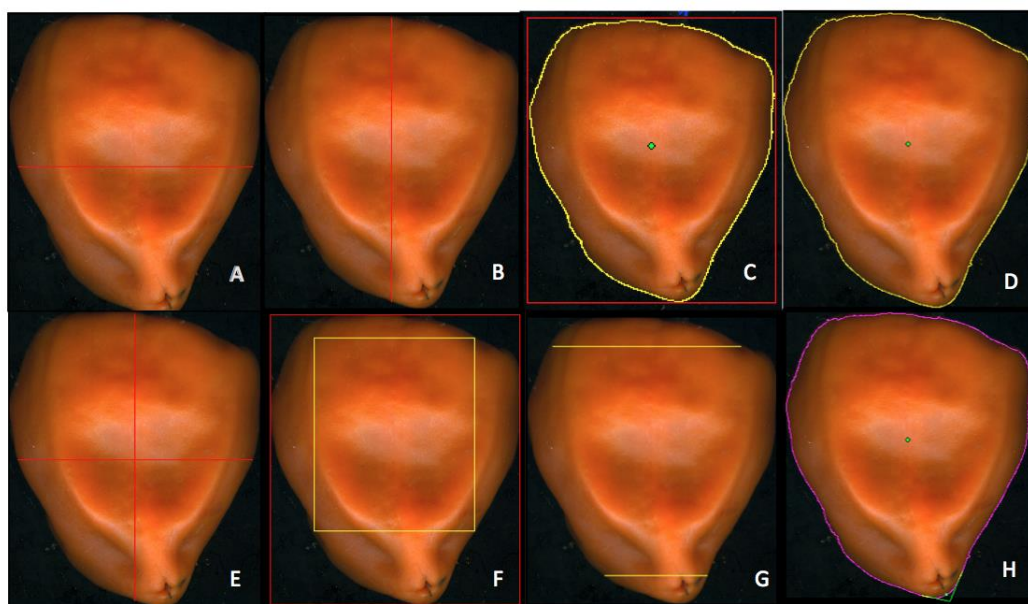


Figura 4. Se muestran las principales características del fruto de chile huache rojo que fueron medidas por el Software Tomato Analyzer y son: (A) Ancho del fruto, (B) Largo del fruto, (C) Área del fruto, (D) Perímetro del fruto (E) Índice de forma del fruto I, (F) Forma rectangular del fruto, (G) Forma triangular del fruto y (H) Angulo distal (micro).



Figura 5. Se muestran algunas características del fruto de chile huache amarillo después de realizar un corte longitudinal y que fueron medidas por el software *Tomato Analyzer* y son: (A) Grado lobular, (B) Área del pericarpio y (C) Índice de forma del fruto.

Una vez seleccionadas las características morfológicas que se desean medir, se debe hacer click en analizar (*analyze*). El perímetro del fruto se resaltara con una línea amarilla, en caso de que la línea no defina a el fruto correctamente, se da click izquierdo del ratón y esta acción permitirá mover la línea manualmente para acomodar correctamente la imagen. En este proceso se debe dar click en revisar (*revise*) y seleccionar los bordes (*boundary*) permitiéndolo modificar la línea que rodea el borde del fruto. Finalmente, se debe dar click en enter para que queden guardadas las modificaciones y poder analizar la imagen del fruto adecuadamente.

Las unidades de cada medida estarán mostradas en Pixeles. Para cambiar las unidades de las medidas tomadas, se da click en configuración (*settings*), posteriormente se va desplegar una barra y se da click en selección de explorador DPI y unidades (*select scanner DPI and units*), aparecerá una ventana en la cual se marca el scanner DPI que son los pixeles en que se escaneo la imagen, (se explica anteriormente) y las unidades (*Units used*) que son las unidades de medidas en las

que se desea trabajar, se marcan 4 unidades que son: centímetro, pixel, milímetro y pulgada. Aquí se midió en centímetros.

Para finalizar con la utilización del software, se le da click a exportar datos (*Export Data*) y se visualizaran en un archivo de Microsoft Excel-2011 para que se puedan trabajar con los datos seleccionados. En el cuadro 4 se muestran 15 especímenes de chile comaleño medidos (para ver todas las medidas ir al anexo X). También se muestra una tabla comparativa de los rangos obtenidos en todo el trabajo.

VI.- CONCLUSIÓN

Los usos registrados para el fruto del chile de huacle además del comestible o de uso gastronómico, son el medicinal, ritual, como amuleto o espiritual. Los habitantes de la región se encuentran preocupados y reconocen que existe un desplazamiento del cultivo, ya que demanda más insumos, es vulnerable a plaga y enfermedades, sufre varios cambios climáticos y se enfrenta a la problemática de la comercialización, al no haberse dado a conocer en otros mercados, por lo que la producción actual es menor que en años anteriores.

Por lo que es importante establecer programas que apoyen el cultivo de esta hortaliza y su mejoramiento genético *in situ* y así poder contar con alternativas para su producción, manejo y conservación.

Con el desplazamiento del cultivo de chile huacle (*Capsicum annuum* L.), se perderá una riqueza cultural, social y económica, además de una variedad endémica. Por lo que la comprensión y valoración de los saberes tradicionales juegan un papel fundamental en las estrategias de conservación de la biodiversidad.

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, M. A., 2006. Ethnobotanical and Molecular Data Reveal the complexity of the Domestication of chiles (*Capsicum annuum* L.). México: Universidad de California. USA Pp.12

Aguilar-Meléndez, et al. 2009. Genetic diversity and structure in semiwild and domesticated chiles (*Capsicum annuum*; Solanaceae) from Mexico. American Journal of botany 96(6):1190-1202.

Alarcón, R. D., 1998 Ethnic conflict and the psychology of liberation in Guatemala, Peru, and Puerto Rico. American Psychologist, Vol. 53. Pp.7

Bañuelos, 2008 .Contribución al conocimiento etnobotánico del chile de agua (*Capsicum annuum* L.) En los Valles Centrales de Oaxaca, México Revista Javeriana, Bogotá 121 Pp.

Barros C., 2008. La pérdida de la biodiversidad y su impacto en la gastronomía en México. Universidad Autónoma del Estado de México pp.21

Boege, E., 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: Hacia la conservación In situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas. México Pp. 342.

Caballero, M.I., Gonzales, 2007. Managing plant resources: How intensive can it be? Revista. México Pp. 2

Castelló Y.T., 2003.La fusión de tendencias culinarias Cuatro libros de cocina Novohispanos en la Segunda mitad del siglo XVIII . Pontificia Universidad Mexicana de Ciencias Agrícolas Vol.5 Núm.3, p.9.

Coronel, O. D. 2006. Zapotecos de los Valles Centrales de Oaxaca. Pueblos indígenas del México contemporáneo. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CNPI). México, D. F. 58 p.

Dávila, Patricia *et al.* 1997."Diversidad biológica en el Valle de Tehuacán–Cuicatlán", *Setién E. Tehuacán horizonte del tiempo*, Club Rotario Tehuacán Manantiales, pp. 27–41.

Evans, S. T., 1992. Productivity of maguey terrace agriculture in central México during the Aztec Period / Gardens of Prehistory: the Archaeology of Settlement Agriculture in Greater Mesoamerica. University of Alabama Press. USA pp. 92-115. Tuscaloosa 37 pp.

Ford, R., 1978. Importancia del chile *Capsicum annuum*. L como un recurso alimentario en México .Universidad Veracruzana. Mexico Pp. 69.

García. M. A., 2002. Tradiciones en el aprovechamiento de los agaves mexicanos: una aportación a La protección legal y conservación de su diversidad biológica y cultural. Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán. México P. 20

Gentry S.H., 1982. Agaves of Continental North América. Univ. of Arizona Press. Tucson. USA .67 p.

INALI. Instituto Nacional de Lenguas Indígenas. <http://www.inali.gob.mx/>

Jeffries, M.J., 1997. La actualidad de los recursos genéticos y sus interrogantes legales, Laboratorio de Etnobotánica, Facultad de Ciencias, UNAM. México. Pp.16

Long S. J., 1986. Capsicum y cultura: la historia del Chili. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. Pp.181.

Long S. J., (1986). Exploración de la diversidad morfológica de chiles Regionales en yaxcabá, Yucatán, México agronomía mesoamericana Pp. 7

Morrell, 2009. Ethnobotanical and molecular data reveal the complexity of the domestication of chiles (*Capsicum annuum*: Solanaceae). American Journal Botany, 1190-1202. Revista. USA

Nabhan, G. (1990). Agroecology and small farm development.. Washington: CRC Press. Pp. 19

Nee, M. (1986). Flora y vegetación de la sierra cruz tétela, Veracruz, México Pp. 47 .

Nee, M. (1986). *Solanaceae*. Xalapa : INIREB.

Peters Ch., A. Gentry, R.O. Mendelsohn (1989): Valuation of an Amazonian rain forest. Nature, USA Pp.16

Pilcher, J., (2001). ¡Vivan los tamales! La comida y la construcción de la identidad Mexicana. México: Reina roja .Libro México. Pp. 238

Perry., (1976). Peppers: Capsicum. Starch Fossils and the Domestication and Dispersal of Chili Peppers .USA Revista. Pp.3

Toledo, V.M., 2001. El Atlas Etnoecológico de México y Centroamérica: Fundamentos, Métodos y Resultados Etnoecología México Vol. 6 No. 8, Pp.41

Toledo., V.M., 1991. La Perspectiva etno-ecológica. Cinco reflexiones acerca de las “ciencias Campesinas” sobre la naturaleza con especial referencia a México. Revista Ciencias UNAM. México 9 Pp.

Anexo I.

Tópicos para la elaboración de encuestas

Los temas a tratar serán:

1. Nombre común histórico (información obtenida de diccionarios y vocabularios)

- * Nombre en la lengua nativa (usualmente el nombre hace referencia a alguna característica del fruto)
- * Idioma (lengua en la que está el nombre común)
- * Familia lingüística a la que pertenece el idioma.
- * Traducción al español (usada en otros sitios por ejemplo en tianguis locales)
- * Aclarar si la traducción es literal o es un nombre asignado en otra lengua o tiene otro significado.
- * Grupo étnico (etnia a la que pertenecen las personas que le dan este nombre, puede ser diferente al idioma que usan para denominarlo)
- * Estado
- * País
- * Referencia (Apellido del autor y año).

2. Nombre común actual (información obtenida en campo)

- * Nombre en la lengua nativa (usualmente el nombre hace referencia a alguna característica del fruto)
- * Idioma (lengua en la que está el nombre común)
- * Familia lingüística a la que pertenece el idioma.
- * Traducción al español (usada en otros sitios por ejemplo en tianguis locales)
- * Aclarar si la traducción (literal o nombre asignado en otra lengua)

* Grupo étnico (etnia a la que pertenecen las personas que le dan este nombre, puede ser diferente al idioma que usan para denominarlo)

* Localidad

* Municipio

* Estado

* País

* Referencia (Apellido del autor y año).

3. Nombre científico

* Especie

* Variedad

* Autor

* Cultivar o varietal

* Determinador

4. Descriptores del sitio de colecta

* Localidad

* Número de localidad

* Municipio

* Estado

* País

* Longitud

* Latitud

* Altitud

- * Metros de la casa más cercana
- * Tipo de terreno (antropizados y no)
- * Exposición al sol del terreno (N, S, E y O)

5. Descriptores para el manejo de la semilla

- * Criterios de selección
- * Años de latencia
- * Origen de la semillas (comprado, intercambio, regalo,)
- * ¿Cuánto tiempo cree tiene la semilla en la localidad?

6. Descriptores para el almacenamiento de la semilla

- * Estilos de almacenamiento (tradicional, moderno)
- * Envase para almacenar semilla
- * Sitio para almacenar envase con semillas
- * Uso de químicos almacenar la semilla
- * Tiempo de almacenamiento recomendado
- * Almacenamiento con luz o en la oscuridad
- * Describir la limpieza de semilla
- * Quién le enseñó cómo almacenar semillas de chiles

7. Descriptores para germinación

- * Germinación de semillas (%)
- * Fecha de germinación

- * Uso de químicos para ayudar a la germinación

8. Descriptores morfológicos

- * Ver manual de “Descriptores de Capsicum” (aproximadamente 65 caracteres morfológicos).

9. Descriptores generales de uso de los chiles en el contexto cultural amplio

- * Nombrar el uso general (alimento, construcción, ritual, medicina, etcétera)
- * ¿Quién le enseñó este uso?
- * ¿Este uso se practica en la actualidad?
- * Nombre del uso en la lengua nativa (proceso u objeto)
- * Traducción al español del nombre

10. Preparación y uso de los chiles en la comida

- * Ingredientes
- * Utensilios
- * Técnicas (Hervir, Asar)
- * Tipo de evento (Ritual, diario)
- * Relaciones humanas que se promueven al cocinar

11. Preparación y uso de los chiles en otro contexto cultural

- * ¿Quién le enseñó este uso?
- * ¿Este uso se practica en la actualidad?
- * Nombre del uso en la lengua nativa (proceso u objeto)
- * Traducción al español del nombre

Anexo II

Encuesta Cultivo.

En los chilares, ¿qué otros cultivos siembran con chile?

1. ¿Cuántas veces al año siembran chile y como le llaman a las temporadas o ciclos?
2. ¿Tienen distintos chiles para distintos ciclos?
3. ¿tienen más de una fecha de siembra en un mismo ciclo?
4. Sabe de algún vecino o conocido que haya traído semilla de chile de: Guatemala, Estados Unidos, Canadá.
5. ¿Cuáles son los distintos tipos de chiles en la comunidad y en que son distintos?
6. ¿Rentan la tierra para sembrar en la comunidad?
7. ¿Rentan tierra en otras comunidades ? (en cuales)
8. ¿Rentan la tierra por año?
9. ¿Rentan por hectárea ? (cuanto por hectárea)
10. ¿pagan la renta de la tierra en efectivo, en especie, otro?
11. ¿Cuántos jornaleros se ocupan por hectárea en promedio?
12. ¿Se usa mano de obra familiar?
13. ¿Se paga mano de obra por: día, semana, mes?
14. ¿De dónde son los jornaleros o peones?
15. ¿Cómo paga los trabajos del cultivo del chile?

¿Con fondos propios?

¿Con ayuda de familiares fuera de la comunidad?

¿Con préstamos de familiares o amigos?

¿Con préstamos de agiotistas?

¿Con créditos bancarios?

¿Con caja de ahorro , ayuda del ejido u alguna organización?

¿Con ayuda de alguna empresa? (que trabajos o insumos financia la empresa)

16. ¿Cómo productor que maquinaria o equipo utiliza para realizar el trabajo ?

Equipo o maquinaria	¿De quién es el equipo o maquinaria que se usa?	Se renta maquinaria o equipo
Yunta	Propia	De un vecino

Tractor	Ejidal o de la comunidad	De algún otro particular
Cosechadora	Del intermediario	Del ejido
Animales	Del comprador	De una empresa
Empacadora	Otro(especifique)	Otro(especifique)
Camión		
Camioneta		

17. ¿Qué trabajos se realizan para producir el chile y en que fechas?

TRABAJO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Barbecho												
Siembra												
Labra												
fertilización												
Fumigación												
Cosecha												
Transporte												

18. Insumos: ¿Qué productos o servicios se usan para producir chile?

Producto o Servicio.	¿Se usa ?	¿Se compra ?	¿Se obtiene del Gob.?	Otros (especifique)	En donde se obtiene	Nombre comercial	Cuanto se usa por Ha.
Semilla mejorada?	SI NO	SI NO	SI NO				
Fertilizante ?	SI NO	SI NO	SI NO				
Estiércol?	SI NO	SI NO	SI NO				
Insecticida ?	SI NO	SI NO	SI NO				
Herbicida?	SI NO	SI NO	SI NO				
Fungicida?	SI NO	SI NO	SI NO				
Otros	SI NO	SI NO	SI NO				

19. Destino de la producción

¿Qué productos obtienen las familias de la comunidad del chile?	Las familias utilizan el producto para ...	En que unidades se mide el uso o venta del producto.
	Vender	
	Consumo familiar	
	Consumo animal	
	Fabricar algo mas	
	Que fabrican	

20. Comercialización a compradores:

¿A quien vende el producto que se produce en la comunidad?
 ¿En pueblos cercanos?
 ¿En cuáles?

21. Comercialización (en mercados o tianguis).

Información del comerciante
 Nombre del comerciante:
 Lugar de origen del comerciante:
 Género y edad estimada:
 Con que frecuencia vende:
 Va a otros mercados o tianguis:

22. Venta

¿En qué fecha compra el comprador?	¿Qué precio pago el comprador por el chile el último año?	¿Cuál es el precio o más alto?	¿En qué fecha?	¿Cuál es el precio o más bajo?	¿En qué fecha?	¿Qué costo tiene el flete?	¿Quién paga el flete?

¿Quién compra el producto?	¿En qué meses del año?	¿Dónde se ubica o vive el comprador?	¿Dónde se realiza la compra?
Vecinos			
Intermediarios (coyote)			
Tienda o mercado			
Plaza semanal o tianguis			
Central de abastos			

23. Almacenamiento

¿Hay un centro de acopio de chile? SI NO

¿En la comunidad? SI NO

¿En pueblos cercanos? SI NO ¿En cuáles?

¿Aun funciona esa bodega? SI NO

¿Hay alguna otra bodega de almacenamiento para el acopio de chile? SI
NO

Del chile a la salsa

1. ¿Tiene chiles en su traspatio? SI NO
2. ¿Cuáles son?
3. ¿Cuántos de cada uno?
4. ¿Cómo crecieron los chiles?
a) Solos b) Aventó semilla c) Almacigo d) Mata que le regalaron
5. ¿Quién le dio la semilla?
6. ¿Cuánto tiempo tiene la semilla con usted?
7. ¿Para que los usa?
a) Comida B) Medicina (que tipo) C) Espiritual D) Ritual E) Refrán F) Creencia G) Otro
8. ¿Qué chiles usa para los platillos tradicionales?
9. ¿Este chile lo compra o lo cultiva?
10. ¿Si lo cultiva es en casa o chilar?
11. ¿En chilar cuantas hectáreas, en casa cuantas matas?
12. ¿Cómo se llama en otra lengua o de que otra manera le dicen?
13. ¿Cuánto tiempo al día le invierte para cuidar sus plantas?
14. ¿Si tiene plaga como las cura?
15. Una vez que tiene el fruto ¿Cómo saca la semilla para sembrar de nuevo?
16. ¿Qué hace con el chile?
17. Como lo usa:
En fresco: SI NO ¿Cómo?
En seco: SI NO ¿Cómo?
En salsa: SI NO ¿Cómo?
Ahumado: SI NO ¿Cómo?
Polvo: SI NO ¿Cómo?
18. ¿Quién la enseñó a cocinar?
19. ¿A qué edad?
20. ¿Le gusta cocinar? SI NO ¿Por qué?
21. ¿Por qué dejó de cocinar?
22. ¿Qué es lo que más le gusta cocinar?
23. ¿Qué es lo que le queda más rico?
24. ¿Sabe hacer mole negro? SI NO ¿Quién le enseñó?
25. ¿Cada cuando hace?
26. ¿Qué platillo se sirvió en su boda?

