

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERIA
SEDE VILLACORZO

Exploración etnobotánica del camote (*Ipomoea batatas*) en los municipios de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas

TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGROFORESTAL

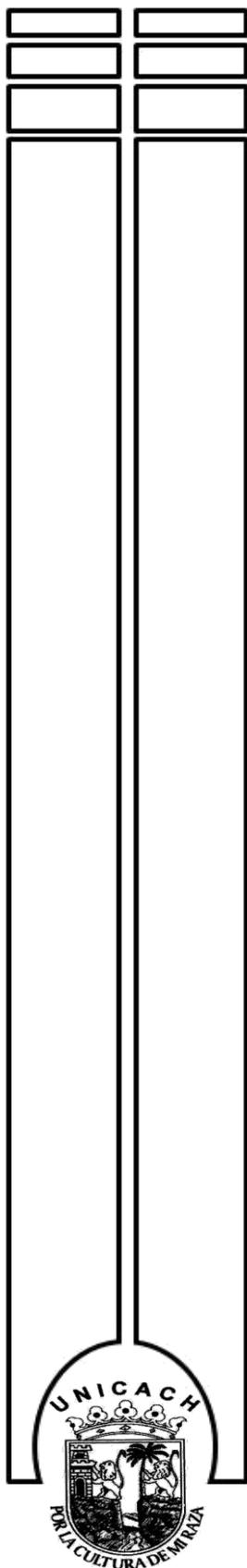


INGENIERÍA
AGROFORESTAL

Presenta:

Oliver Alfonso José Arroyo

Villa Corzo, Chiapas, febrero 2024.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERIA
SEDE VILLACORZO

Exploración etnobotánica del camote
(*Ipomoea batatas*) en los municipios de Villa
Corzo y Villaflores, Chiapas

TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGROFORESTAL



INGENIERÍA
AGROFORESTAL

Presenta:

Oliver Alfonso José Arroyo

DIRECTOR

Dr. Miguel Ángel Salas Marina

CODIRECTOR

Dr. Vidal Hernández García

Villa Corzo, Chiapas, febrero 2024.

Exploración etnobotánica del camote (*Ipomoea batatas*) en los municipios de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Villacorzo Chiapas
12 de febrero de 2024

C. Oliver Alfonso José Arroyo

Pasante del Programa Educativo de: Ingeniería Agroforestal

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

Exploración etnobotánica del camote (*Ipomoea batatas*) en los municipios de Villa Corzo y Villaflores,

Chiapas

En la modalidad de: Tesis Profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Dr. Luis Alfredo Rodríguez Larramendi

Dr. Vidal Hernández García

Dr. Miguel Ángel Salas Marina

Firmas:

Ccp. Expediente



Pág. 1 de 1
Revisión 4

Agradecimiento

Estoy muy agradecido con Dios por darme la oportunidad en la vida de poder concluir con una etapa más, como además de guiar siempre mis pasos en el camino de la vida.

Agradezco a mi padre, Alfonso José Martínez, por el apoyo brindado como amigo, guía y consejero en este camino, al igual que mi difunta madre, Crucita Arroyo Hernández, del cual estoy agradecido por el apoyo que me brindo como amiga, guía y consejera en el poco tiempo de vida que estuvo del cual fue valioso.

Al igual agradezco aquellas personas familiares y amigos que me brindaron su apoyo durante la formación profesional.

Agradezco al M.C. Manuel Antonio Hernández Ramos por la oportunidad de trabajar en su área de investigación, como también en el tiempo que le dedico para la revisión de la estructura a este documento, al igual que sus consejos.

Agradezco a cada productor entrevistado por darme la oportunidad de compartir su conocimiento que posee en cuanto al cultivo de camote.

Agradezco al Dr. Miguel Ángel Salas Marina, Dr. Vidal Hernández García, Dr. Luis Alfredo Rodríguez Larramendi, por el tiempo que le dedicaron para hacer la revisión y corrección del documento.

Dedicatoria

Dedico primeramente a Dios por darme la oportunidad de terminar este proyecto en mi vida.

A mi padre Alfonso que siempre me ha brindado apoyado y a mi difunta madre Crucita por el apoyo que me brindo en su poco tiempo de vida, ya que los dos han formado parte de mi trayectoria.

Índice

I. INTRODUCCIÓN	12
II. Objetivo General	15
2.1 Objetivos específicos	15
III. Antecedentes	16
3.1 Denominación.....	16
3.2 Dispersión	16
3.3 Distribución	16
3.4 Producción	17
3.5 Usos y características intrínsecas.....	19
3.6 Diversidad y características morfo-agronómicas	20
3.6.1 Siembra.....	20
3.6.2 Tallo.....	20
3.6.3 Flor	21
3.6.4 Fruto	21
3.6.5 Raíz.....	21
3.7 Agro-ambiente (trópico).....	22
3.7.1 Las condiciones ambientales.....	22
3.7.2 Precipitación	22
3.7.3 Condiciones edafológicas	22
3.8 Importancias de la conservación de la agro-biodiversidad.....	22
3.9 Exploración etnobotánica.....	23
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	24
4.1 Localización del área de estudio.....	24
4.2 Enfoque metodológico.....	25
4.3 Muestreo	25
4.4 Selección y ubicación de las unidades de muestreo	25
4.5 Identificación morfo-agronómica in situ	26
4.6 Análisis de la información	26
4.6.1 <i>Panorama general</i>	26

4.6.2	<i>Análisis de la diversidad</i>	26
4.6.3	<i>Manejo agronómico</i>	27
V.	Resultados y discusión	29
5.1.	Panorama general	29
5.2.	Diversidad de cultivares camote	30
5.2.1	Descripción morfológica	32
5.3.	Uso y manejo	39
VI	Conclusión	56
VII	LITERATURA CONSULTADA	57
VIII	ANEXOS	60
8.1	Tablas de porcentajes.....	60
8.2	Formato de entrevista utilizada.....	69

Índice de tablas

Tabla 1. Producción a nivel mundial de los principales países productores de camote en cuanto a toneladas del año 2021.....	17
Tabla 2. Producción, superficie sembrada y cosechada, volumen de producción, rendimiento promedio, costos de la producción y valor de la producción nacional del cultivo de camote en México desde el año 2009 hasta el 2022.	18
Tabla 3. Producción, superficie sembrada y cosechada, volumen de producción, rendimiento promedio, costos de la producción y valor de la producción regional del estado de Chiapas del cultivo de camote desde el año 2009 hasta el 2022.	18
Tabla 4. Ciclo productivo, superficie sembrada (ha) y cosechada (ha) como también volumen de producción (toneladas) del cultivo de camote en la región frailesca desde el año 2009 hasta el 2022.	19

Índice de figuras

Figura 1. Edades de los productores de camote en las regiones de Villa Corzo y Villaflores.	29
Figura 2. Ocupaciones de los productores de camote de las regiones de Villa Corzo y Villaflores. .	29
Figura 3. Porcentaje de productores de camote identificados en Villa Corzo y Villaflores.	30
Figura 4. Cultivares de camote que se siembran en la región de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas. 31	
Figura 5. Clasificación de los cultivares de acuerdo a la percepción del tamaño dadas por los productores.	31
Figura 6. Clasificación de colores de camote de acuerdo al tipo de variedades encontradas en los diferentes cultivares.	39
Figura 7. Fechas de siembra (izquierda) y fechas de cosecha (derecha) de cultivares de camote en Villa Corzo y Villaflores.	40
Figura 8. Fases lunares que utilizan los productores para la siembra de cultivo de camotes.	40
Figura 9. Tipos de fertilizantes (A) y dosis (B) que aplican los productores en los cultivares de camotes.	41
Figura 10. Etapa del cultivo de camote donde se aplica el fertilizante.	42
Figura 11. Ancho de los camellones en los cultivares de camote de la región.	42
Figura 12. Distancias entre surcos utilizados en los cultivares de camotes.	43
Figura 13. Distancias entre plantas en los cultivares de camote.	43
Figura 14. Metros cuadrados de superficie de siembra de camote ocupado por los productores de la región.	44
Figura 15. Producción obtenida de los diferentes cultivares de camotes.	44
Figura 16. Número de esquejes (guías) por punto de siembra en los cultivares de camote.	45
Figura 17. Numero de semillas (camotes) destinadas para la producción de esquejes.	45
Figura 18. Ciclo de siembra que se utiliza en los cultivares de camote.	46
Figura 19. Sistemas de siembra en los cultivares de camote.	46
Figura 20. Sistemas de cultivos que asocian el camote en el sistema.	47
Figura 21. Parte vegetativa del camote utilizada para la propagación del cultivo.	47
Figura 22. Tamaño de guía para la propagación del cultivo de camote.	48
Figura 23. Plagas y enfermedades que atacan los cultivares de camotes.	49
Figura 24. Etapa (A) y severidad de daños (B) provocado por plagas y enfermedades en el cultivo de camote.	49

Figura 25. Identificación de la parte de la planta que es dañada.	50
Figura 26. Clasificación del número (A) y costo de jornal (B) en los cultivares de camote de la región de Villa Corzo y Villaflores Chiapas.	51
Figura 27. Años en que los productores cultivan el camote.	51
Figura 28. Uso culinario del camote.	52
Figura 29. Destino de la producción del cultivar de camote.	52
Figura 30. Frecuencia de consumo de camote.	53
Figura 31. Disponibilidad del producto camote para los consumidores.	53
Figura 32. Palatabilidad de las variedades de camote de acuerdo a la escala del 1 al 10.	54
Figura 33. Descripción del grado de azúcar detectado por los productores en las variedades de camote.	54
Figura 34. Subproductos derivados del camote.	55

Índice de fotografía

Fotografía 1. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Blanco”. Colectado en el rancho la Maja, Villa Corzo, Chiapas.	32
Fotografía 2. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Blanco 2”, colectado en el rancho Australia fraccion N°3 de Villa Corzo, Chiapas.	32
Fotografía 3. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Blanco 3”, colectado en la colonia Villa Hidalgo, municipio de Villaflores, Chiapas.	33
Fotografía 4. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Blanco 4”, colectado en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.	33
Fotografía 5. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar Seda, colectado en el rancho El roble, municipio de Villa corzo, Chiapas.	34
Fotografía 6. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Morado 1”, colectado en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.	34
Fotografía 7. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Morado 2” proveniente de la colonia Revolución Mexicana, municipio de Villa Corzo, Chiapas.	35
Fotografía 8. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad poblano 1 colectado en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.	35
Fotografía 9. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad poblano 2 colectado del rancho la Maja, Villa Corzo, Chiapas.	36
Fotografía 10. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad papas colectado en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.	36
Fotografía 11. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad papas dulce colectado en el rancho El Roble, municipio de Villa Corzo, Chiapas.	37
Fotografía 12. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad camote niño en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.	37
Fotografía 13. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad pitaya colectado en el barrio ETA, municipio de Villa Corzo, Chiapas.	38
Fotografía 14. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad pecho de paloma colectado en el rancho la soledad, municipio de Villa Corzo, Chiapas.	38
Fotografía 15. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad rosado tierno colectado en el rancho El roble, municipio de Villa Corzo, Chiapas.	39

INTRODUCCIÓN

Actualmente el camote (*Ipomoea batatas* L.) es el octavo cultivo agrícola más importante del mundo después del trigo, arroz, papa, tomate, maíz, yuca y bananas (Centro de investigación de la papa, 2015). Se encuentra distribuido en todo el mundo teniendo diferentes denominaciones como batata o boniato, en los países de habla hispana, yeti en Paraguay, kumara en Perú, Cara o jética en Brasil como también, en otros idiomas la designación que se le da es; “Batata doce” en portugués, “Batata” en italiano, “Patate Douce” en francés, “Sweet potato” en inglés (Cusumano y Zamudio, 2013)

Se reporta que el sector de la agricultura en la actualidad tiene un crecimiento cuatro veces más, como también de ser más eficaz que otros sectores, lo cual crea una elevación de ingresos en cuanto a personas de escasos recursos, por lo cual, este sector es crucial para el crecimiento económico, pero en consecuencia al cambio climático que se ha venido presentando podría disminuir el rendimiento de los cultivos (Preneuf, 2019).

En este mismo sentido, los ecosistemas son esenciales para regular el aire, agua, suelo y a la vez constituyen un mecanismo de defensa contra los fenómenos meteorológicos, pero considerando que la contaminación atmosférica que se tiene presente en nuestra actualidad se encuentra en riesgo de extinción un millón de especies de animales y plantas en un lapso de tiempo de unas décadas (Ivers, 2019).

En el sector agrícola, la agrobiodiversidad o diversidad engloba a especies de animales, plantas cultivadas y domesticadas con fines alimenticios u otros usos que la sociedad humana les brinda (SEMARNAT, 2019).

Los factores que propician la pérdida de agrobiodiversidad, se encuentran; la intensificación de la agricultura, la agroindustria, los cambios en los patrones en cuanto a la alimentación (simplificación de la dieta), la degradación de los suelos, la deforestación, el cambio climático, la inequidad socio-económica, los conflictos por los recursos y territorios, así como la migración y el envejecimiento de la población campesina (CONABIO, 2017).

En nuestro país la domesticación de plantas que se ha hecho durante siglos por los pueblos originarios, se tiene presencia actual de cultivos como el maíz, cacao, papaya, nopal, tabaco, vainilla, algodón, magueyes, frijol, papa, tomate y jitomate, aguacate, jícama, calabaza, achiote, chile, chicozapote, candelilla, cempasúchil, nochebuena, dalia, añil, henequén, como además son el

resultado de la selección y cruce que los mismos agricultores han realizado durante muchos ciclos de siembra con la finalidad de mejorar el sabor, color, resistencias a condiciones extremas o plagas, al igual que sus propiedades nutrimentales (SEMARNAT, 2019).

Por otro lado, debido a su distribución que tiene el camote (*Ipomoea batatas* L.) en todo el mundo, este cultivo tuvo una producción de 378 mil 774.1 toneladas en el año 2021, teniendo como principal productor a Costa Rica con un registro de cosecha de 15 mil 074.29 toneladas, como segundo productor es Cuba con una producción de 8 mil 227.3 toneladas y como tercero Dominicana con una producción de 5 mil 367.08 toneladas (FAO, 2023).

Este cultivo dentro de la sección batatas, es uno de las ocho especies nativas en la región que se encuentran desde México hasta el centro de Sudamérica (Linares *et al.*, 2008). Así como se han encontrado evidencias de restos en el Perú de 8.000 a 10.000 años atrás. Por lo cual, los mayas y los incas cultivaban este tubérculo (Martí *et al.*, 2018).

Los nahuas al observar que el camote presentaba raíces engrosadas decidieron englobarlo en la categoría camothli que significa raíz comestible, por lo cual esta especie ha sido apreciada desde la antigüedad como un alimento (Linares *et al.*, 2008).

En México, en el 2018 en el sector agrícola se sembraron 21 millones 147 mil hectáreas en el año, a lo cual cosecharon 262 millones 138 mil toneladas (SADER y SIAP, 2019), por lo cual una de las actividades económicas con mayor relevancia en México es la agricultura ya que este sector proporciona una alta cantidad de empleos en el país, además de ser considerado importante, ya que de esta actividad depende la alimentación de millones de personas, por lo cual los cultivos más consumidos de este sector destacan el maíz, trigo, frijol, arroz, sorgo, caña de azúcar, tomate, chile y las oleaginosas, estas últimas producen aceites derivados de sus semillas (Salles, 2019).

En cuanto a México, el cultivo de camote en el año 2022 se registró en el sector agrícola 3 mil 109.23 Hectáreas sembradas a lo cual se obtuvo una producción 62 mil 475.16 toneladas, siendo el principal productor de este cultivo el estado de Michoacán con una superficie sembrada de 270 Hectáreas y con una producción de 4 mil 671 Toneladas (SIAP, 2023).

En el estado de Chiapas la región frailesca es reconocida por su alta producción agrícola, particularmente de maíz y café cerezo (COPLADER, 2014). Además, el camote es una especie que en algunas regiones socioeconómicas de este estado como “La Frailesca” se cultiva, comercializa y

consume; su uso se presencia entre los meses de octubre y noviembre, principalmente en días de muertos. Sin embargo, existen pocos estudios sobre su diversificación, distribución, potencial productivo y documentación relacionada con el manejo agronómico en esta región y en el estado.

En el registro, cierre agrícola de 2022 del Servicio de Información Agrícola y Pecuaria en México (SIAP), la producción registrada de camote del municipio de Villaflores, Chiapas fue de 18.48 toneladas con una superficie sembrada de 2.1 Hectáreas (SIAP, 2023).

En todo caso en ingeniería agroforestal podemos incluir el estudio sobre el cultivo de camote y su importancia de este cultivo en los sistemas agroforestales, como también se podría utilizar el camote como un cultivo alternativo en estos sistemas, sin embargo, no hay antecedentes en estos mismos.

De igual forma la agroforestería se asocia al manejo combinado plantas leñosas, gramíneas de porte alto con la agricultura a la posibilidad de un mejoramiento en cuanto a la dieta alimentaria de los productores agrícolas, debido a la disponibilidad y diversidad de alimentos en diferentes épocas del año (Soto *et al.*, 2008).

Ante esto no existe información del cultivo de camote (*Ipomea batatas*) y de la diversidad fenotípica para la región de Villa Corzo y Villaflores Chiapas, así como una información relacionada con el manejo agronómico.

I. Objetivo General

Explorar etnobotánicamente la diversidad de cultivares del camote (*Ipomea batatas*) en los municipios de Villa corzo y Villaflores, Chiapas.

2.1 Objetivos específicos

1. Identificar la diversidad de cultivares de camote en los municipios de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.
2. Describir morfo-agronómicamente la diversidad de camote existente en los municipios de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.
3. Identificar los cultivares de camote potenciales para su uso, manejo y conservación en los municipios de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.

II. Antecedentes

3.1 Denominación

La batata o camote una especie originaria de América del Sur debido por el hallazgo de batatas fósiles en las tumbas de la Puna de Chilca (Perú), con una antigüedad de más de 10.000 años. Esto quiere decir que es una planta milenaria, que fue utilizada por los antiguos pobladores de dicha región como cultivo (Cusumano y Zamudio, 2013).

Desde sus orígenes el camote se ha caracterizado por su importancia cultural y económica tanto en Centroamérica, el Caribe y Sudamérica. En diversos países de habla hispana se conoce como batata, boniato; yeti en Paraguay; kumara en Perú; Cara o jética en Brasil. La designación en otros idiomas es; "Batata doce" en portugués, "Batata" en italiano, "Patate Douce" en francés, "Sweet potato" en inglés (Linares *et al.*, 2008).

En México, desde la antigüedad los nahuas al observar que el camote presenta raíces engrosadas comestibles, por lo cual englobaron a esta especie en la categoría de "camohtli" (raíz comestible) (Linares *et al.*, 2008).

3.2 Dispersión

Debido al descubrimiento y la exploración del continente americano los navegantes españoles al conocer el camote (*Ipomoea batatas*) en el sur del nuevo continente, este tuvo una dispersión de las Américas en dos oleadas.

- La primera migración fue hacia Polinesia, aunque se desconoce cuándo o cómo llegó a ese lugar.
- El segundo movimiento fue realizado por Cristóbal Colón, quien fue el primero en introducir la batata en 1492 y luego hacia África en 1500, para después durante los años 1600, se diseminaron de Europa hacia Norte América y luego hacia Asia (Lago, 2011).

3.3 Distribución

El camote (*Ipomoea batatas*) en la actualidad se encuentra distribuido en casi todo el mundo de los cuales la producción mundial es de unos 150 millones de toneladas cultivadas en 15 millones de hectáreas, de los cuales se distribuyen en los siguientes países como productores como China como principal, registrando cosechas de hasta 13 millones de toneladas al año en el sureste asiático y de 6 millones de t en África y Oceanía. En Japón el camote es considerado como el segundo cultivo

en importancia y además de ser fuente de almidón para uso industrial. En México se siembran cerca de 3000 hectáreas y se cosechan alrededor de 50 000 t año (Basurto, 2015).

De lo cual tiene una distribución en la zona centro sur de la costa del Golfo, en la Península de Yucatán, Chiapas y Oaxaca, la región del Bajío y en puntos de la vertiente del Pacífico como en el estado de Colima, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Sinaloa; además, también se cultiva en algunos municipios de Chihuahua y Tamaulipas (Basurto *et al.*, 2015).

3.4 Producción

Las tablas que se presentan a continuación, representan la producción de camotes a nivel mundial, como también la producción a nivel nacional en México, así como la producción en el estado de Chiapas y la región de la Frailesca.

Tabla 1. Producción a nivel mundial de los principales países productores de camote en cuanto a toneladas del año 2021.

País	(Toneladas)
Costa Rica	15074.29
Cuba	8227.3
Dominica	5367.08
El Salvador	48042.48
México	47941.84
Nicaragua	49179
Panamá	2119.18
República Dominicana	36168.49
Trinidad y Tobago	1890.13
Venezuela (República Bolivariana de)	88436.35

Fuente: FAO 2023

Tabla 2. Producción, superficie sembrada y cosechada, volumen de producción, rendimiento promedio, costos de la producción y valor de la producción nacional del cultivo de camote en México desde el año 2009 hasta el 2022.

Año	Superficie sembrada(ha)	Superficie cosechada (ha)	Volumen producción (toneladas)	Rendimiento promedio (ha)	Precio en el medio rural (\$)	Valor producción (\$)
2009	2121.48	2091.48	38399.85	1669.51	319483.65	122321535.10
2010	2489.45	2471.45	51063.75	1948.52	403979.65	161854708.60
2011	2639.35	2615.35	52683.23	2190.07	451065.40	191660803.70
2012	2121.26	2119.01	37118.28	1973.22	415685.84	128474585.50
2013	2371.52	2358.02	43379.15	1921.51	401231.34	162027596.30
2014	2366.30	2354.30	41722.05	1888.79	403819.47	154073610.10
2015	3307.97	3297.27	63108.10	2197.91	490378.01	236039089.30
2016	3467.30	3470.30	68435.48	2206.37	533207.76	298933098.50
2017	3779.87	3779.87	77178.24	2154.63	548836.00	332815266.70
2018	3356.62	3331.62	67449.79	1905.58	516557.25	321160814.20
2019	3201.78	3103.78	59358.18	1951.09	565035.00	314747642.20
2022	3109.23	3109.23	62475.16	2015.07	714109.34	442138911.50

Fuente: SIAP 2023

Tabla 3. Producción, superficie sembrada y cosechada, volumen de producción, rendimiento promedio, costos de la producción y valor de la producción regional del estado de Chiapas del cultivo de camote desde el año 2009 hasta el 2022.

año	Superficie sembrada(ha)	Superficie cosechada (ha)	Volumen producción (toneladas)	Rendimiento promedio (ha)	Precio (en el medio rural (\$))	Valor producción (\$)
2009	20.00	20.00	100.00	5.00	3500.00	350000.00
2010	14.00	14.00	84.00	6.00	4000.00	336000.00
2011	8.00	8.00	48.00	6.00	4200.00	201600.00
2012	3.00	3.00	18.00	6.00	4300.00	77400.00

2013	2.50	2.50	15.50	6.20	4100.00	63550.00
2014	2.70	2.70	10.80	4.00	4317.87	46633.00
2015	3.00	3.00	12.10	4.03	6000.00	72600.00
2016	6.50	6.50	39.65	6.10	3500.00	138775.00
2017	7.00	7.00	43.19	6.17	4600.00	198674.00
2018	6.00	6.00	30.00	5.00	4500.00	135000.00
2019	5.50	5.50	31.74	5.77	4700.00	149178.00
2022	2.10	2.10	18.48	8.80	4655.00	86024.40

Fuente: SIAP 2023

Tabla 4. Ciclo productivo, superficie sembrada (ha) y cosechada (ha) como también volumen de producción (toneladas) del cultivo de camote en la región frailesca desde el año 2009 hasta el 2022.

Año	Municipio	Ciclo productivo	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Volumen de producción (toneladas)
2009	Villaflores	Primavera-Verano	20.00	20.00	100.00
2010	Villaflores	Primavera-Verano	14.00	14.00	84.00
2011	Villaflores	Primavera-Verano	8.00	8.00	48.00
2012	Villaflores	Primavera-Verano	3.00	3.00	18.00
2013	Villaflores	Primavera-Verano	2.50	2.50	15.50
2014	Villaflores	Primavera-Verano	2.70	2.70	10.80
2015	Villaflores	Primavera-Verano	3.00	3.00	12.10
2016	Villaflores	Primavera-Verano	6.50	6.50	39.65
2017	Villaflores	Primavera-Verano	7.00	7.00	43.19
2018	Villaflores	Primavera-Verano	6.00	6.00	30.00
2019	Villaflores	Primavera-Verano	5.50	5.50	31.74
2022	Villaflores	Primavera-Verano	2.10	2.10	18.48

Fuente: SIAP 2022.

3.5 Usos y características intrínsecas

El camote es empleado en la alimentación humana, en el ganado, además como materia prima en la industria de la pastelería y repostería, incluso para la obtención de bebidas alcohólicas, debido

a su riqueza en sustancias amiláceas y azucaradas. Se estima que este cultivo contiene de 113 cal/100 g, una fuente excelente de carotenoides de provitamina A, además de proveer una fuente de vitamina C (20-30 mg/100 g), potasio (200-300 mg/100 g), hierro (0.8 mg/100 g) y calcio (11 mg/100g). El contenido de aminoácidos es relativamente bien balanceado pero la desventaja que tiene es el bajo contenido de proteínas, con un rango entre 2.5 y 7.5% del peso seco dependiendo del genotipo. (Lago, 2011).

El camote tiene diferentes formas de ser consumido como, por ejemplo: asado, al horno, hervida o frita. Su textura y sabor se adaptan a muchas recetas, una es tradicional el dulce de batata y en otros países se hacen con ella postres y helados. Además, al ser procesado se pueden obtener harina para fabricar pan, con el atractivo de su mayor valor nutritivo comparada con la harina de trigo. El principal inconveniente de ese pan es que carece de gluten.

Las hojuelas (chips) de batata, similares a las hechas con papa, tienen buena difusión en varios países, aunque durante mucho tiempo su elaboración no prosperó debido al oscurecimiento de la pulpa antes y durante la fritura, batatas de pulpa morada se han elaborado productos como jugos, cervezas y colorantes para alimentos (Martí *et al*, 2011).

3.6 Diversidad y características morfo-agronómicas

3.6.1 Siembra

La siembra de camote se realiza por propagación asexual, estacas o guías que provienen de las plantaciones en proceso de cosecha. La guía a sembrar no debe sacarse de plantas enfermas con hongos o con virus. Al cortarlas, las guías deben tener entre 25 a 30 cm de largo; se debe enterrar dos nudos para que solamente queden fuera de 8 a 10 cm del material cortado. Esto ayuda a asegurar que quede más de un nudo enterrado, ya que es aquí donde se generan las nuevas raíces y se evitan quemaduras de sol en el tallo. Se sugiere enterrar 3 nudos, para obtener al menos tres camotes exportables por planta. Las guías cortadas están sujetas a deshidratarse rápidamente (León *et al.*, 2013).

3.6.2 Tallo

La planta del camote (*ipomoea batatas*) sus tallos son vulgarmente llamados por los productores como guías o bejucos debido a que son de hábitos rastrero ya que se extienden horizontalmente sobre el suelo desarrollando un follaje relativamente bajo. Además de tener diferentes dimensiones de longitud y grosor de acuerdo a la variedad. La superficie puede ser glabra o

pubescente, de color verde, púrpura o rojizo, con una o dos yemas por axila foliar. Además de ser una planta perenne que se propaga vegetativamente y se cultiva como planta anual (Cusumano y Zamudio, 2013).

También los tallos pueden tener dimensiones largas (entre 1 a 6 m) y ser glabro (sin pelos) o pubescente (velloso) (Lago, 2011).

3.6.3 Flor

Las flores del camote son axilares, generalmente solitarias y de color rosado a azul; poseen cinco (5) sépalos, cinco (5) estambres y un ovario súpero de dos (2) a cuatro (4) carpelos con estigma bilobulado (Lago, 2011).

La flor del camote contiene un cáliz está formado por cinco sépalos separados, la corola está compuesta por cinco pétalos soldados con figura embudiforme, el androceo posee cinco estambres soldados a la corola, el gineceo tiene dos carpelos y el ovario es supero. Otra característica de estas flores es que se abren por la mañana y cierran por la tarde del mismo día, desprendiéndose la corola uno o dos días después (Cobeña *et al.*, 2017).

3.6.4 Fruto

El fruto del camote puede ser una pequeña cápsula redondeada de aproximadamente 3 a 7 milímetros de diámetro. Cada cápsula contiene de 1 a 4 pequeñas semillas y cada una tiene entre 2 a 4 milímetros de diámetro, de forma irregular a redondeadas negras a marrones (Cuzumano y Zamudio, 2013).

3.6.5 Raíz

La planta del camote tiene un sistema radicular que consta de distintos tipos de raíces de los cuales básicamente hay tres tipos de raíces: fibrosas o finas, levemente engrosadas o tipo lápiz, y reservantes o tuberosas, que son las batatas.

Las fibrosas son las que primero aparecen, son finas, muy ramificadas, son tetrarcas en el ordenamiento de los tejidos, con elementos xilemáticos ocupando el centro de la raíz. Estas raíces cumplen la función de absorción de agua y nutrientes, y no tienen potencial de convertirse en reservantes.

Las raíces levemente engrosadas o tipo lápiz son pentarcas, hexarcas o heptarcas en estructura, y con la región central ocupada por tejido parenquimático. Si bien muestran cierto tipo de engrosamiento,

y potencialmente podrían haberse convertido en reservantes, por factores ambientales como exceso de nitrógeno, falta de oxígeno o temperaturas inadecuadas no se desarrollan como tales.

Las raíces reservantes tienen inicialmente la misma estructura que las raíces tipo lápiz, pero luego si las condiciones son favorables, engrosan hasta formar las batatas. Ese engrosamiento se debe a la acción de un cambium anómalo que aparece alrededor de los vasos xilemáticos y que genera tejido parenquimático rico en almidón (Martí *et al.*, 2014).

3.7 Agro-ambiente (trópico)

3.7.1 Las condiciones ambientales

Para cultivar el camote son durante el periodo de crecimiento superior a los 21° C, con un ambiente húmedo (80-85% HR) y buena luminosidad debido a que una planta tropical y no soporta las bajas temperaturas. La temperatura mínima de crecimiento es 12 °C además a la tolerancia al calor y los fuertes vientos debido a su porte rastrero y a la flexibilidad de sus tallos (Lago, 2011).

3.7.2 Precipitación

Este cultivo no tiene tolerancia a excesos de precipitación ni anegamientos, debido a que pueden causar problemas de pudrición de raíz; crece mejor en zonas con precipitación anual entre 500 a 1,800 mm/año (León *et al.*, 2013).

3.7.3 Condiciones edafológicas

El camote tiene una adaptación a suelos con diferentes características físicas, aunque prefiere aquellos que presenten buena aireación, buen drenaje, que sean livianos y con alto contenido de materia orgánica, tipo franco arenosos hasta franco arcillosos. Por otro lado, también tolera los suelos moderadamente ácidos, con pH entre 4,5 y 7,7. En cuanto a suelos muy fértil, pesado y húmedo, el desarrollo de hojas y tallo es muy vigoroso, pero su rendimiento de raíces tuberosas es muy bajo al igual que su calidad. Las raíces de mejor calidad se obtienen en suelos arenosos (Cobeña *et al.*, 2017).

3.8 Importancias de la conservación de la agro-biodiversidad

En la actualidad la agro-diversidad tiene una pérdida debido a la intensificación de las actividades como la agricultura, la agroindustria, los cambios en los patrones de alimentación (simplificación de la dieta), la degradación de los suelos, la deforestación, el cambio climático, la inequidad socio-económica, los conflictos por los recursos y territorios, así como la migración y el envejecimiento de la población campesina (CONABIO, 2017).

3.9 Exploración etnobotánica

La etnobotánica se enfoca en la investigación de lo práctico o empíricos sobre uso de las plantas hecho por la sociedad para la conservación, la medicina, agricultura, etc., sin haber pasado por una evaluación formal siguiendo los métodos científicos. Son conocimientos que provienen de tradiciones antiguas, se utilizan sin mayor cuestionamiento (Gómez, 2001).

Además, la etnobotánica tiene una conexión mutua ante la conservación del patrimonio cultural en cuanto a la naturaleza, como también de rescatar las técnicas tradicionales que han sido sostenibles a lo largo de la historia (Pardo y Gómez, 2002).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización del área de estudio

La presente investigación se realizó en los municipios de Villa Corzo y Villaflores. Villa Corzo está ubicado a ($15^{\circ}49'$ y $16^{\circ}26'$ N; $92^{\circ}50'$ y $93^{\circ}37'$ O; entre 400 y 2 600 msnm), colinda al norte con los municipios de Villaflores y Chiapa de Corzo; al este con Chiapa de Corzo, Venustiano Carranza y La Concordia; al sur con La Concordia, Pijijiapan y Tonalá; al oeste con Tonalá y Villaflores. Ocupa el 3.72% de la superficie del estado, cuenta con 1 190 localidades y una población total de 67 814 habitantes (INEGI, 2008).

La flora y fauna del municipio cuenta con selvas altas, medianas y bajas, bosques mesófilos de montaña, bosques de pino, pino encino y selva muy húmeda de montaña. Alta diversidad de plantas y aves. Es hábitat de especies como el ocelote, el tapir, primates, el jaguar y el puma, también habitan especies en peligro de extinción como el quetzal y el pavón (Rojas y Ríos, 2012).

Villaflores se ubica entre los paralelos $16^{\circ}09'$ y $16^{\circ}36'$ N; $93^{\circ}02'$ y $93^{\circ}47'$ O; 200 y 2 300 msnm. Colinda al norte con los municipios de Ocozocoautla de Espinosa y Suchiapa; al este con Suchiapa, Chiapa de Corzo y Villa Corzo; al sur con Villa Corzo y Tonalá; al oeste con Arriaga y Jiquipilas, ocupa el 2.60% de la superficie del estado y cuenta con 1 007 localidades y una población total de 93 023 habitantes (INEGI, 2008).

La flora y fauna del municipio cuenta con selvas altas, medianas y bajas, bosques mesófilos de montaña, bosques de pino, pino encino y selva muy húmeda de montaña. Alta diversidad de plantas y aves. Es hábitat de especies como el ocelote, el tapir y primates, el jaguar y el puma, también habitan especies en peligro de extinción como el quetzal y el pavón (Rojas y Ríos, 2012).

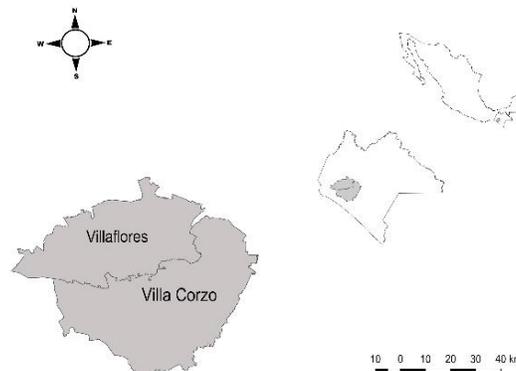


Figura 2. Ubicación geográfica de Villaflores, Chiapas (16°09' y 16°36' N; 93°02' y 93°47' O entre 200 y 2 300 msnm.

4.2 Enfoque metodológico

El enfoque metodológico realizado se basó en la Investigación Acción, esta se orienta para dar respuestas a los diferentes problemas que se presentan en la cotidianidad de una comunidad, involucra a la persona que realiza la investigación, como también a todos los integrantes del mismo lugar, los cuales a partir de la detección de la situación problemática, aportarán sus ideas y posibles soluciones desde la elaboración de proyectos o planes de acción (Sequera, 2016).

También la investigación acción es conocida investigación-acción participativa la cual involucra una integración paulatina de actores locales para la finalidad de un proceso de investigación y acciones colectivas (Guevara *et al.*, 2009).

4.3 Muestreo

Se utilizó la metodología de bola de nieve en esta investigación, la cual consiste en un proceso en forma de cadena donde se inicia con un participante que puede llevar a otros, a todos los participantes se les formula la misma pregunta con esto se hace una referencia a partir de uno o dos sujetos nada más para esto no hay espacialidad geográfica ni se ajusta a un tiempo y grupos o informantes potenciales (Medieta, 2015).

Al encontrar el primer representante del grupo muestra, este sugiere otro y éste a un tercero, así sucesivamente (Corral, 2015).

4.4 Selección y ubicación de las unidades de muestreo

En el presente trabajo se realizó recorridos de campo que se inició en las cabeceras municipales, por lo cual se identificaron personas claves como productores y vendedores de camote. Utilizando el método de bola de nieve, a quienes se les realizaron una entrevista semi-estructurada.

Se seleccionaron la diversidad de camote que representa el total de la diversidad registrada durante la entrevista. Esta selección se empleó para la realización de identificación morfo-agronómica de manera in situ.

En esta investigación se realizó recorridos de campo que inicio en las cabeceras municipales, identificando personas claves como productores y vendedores de camote. Por la utilización del método

de bola de nieve con la finalidad de buscar los productores que cultiven camote, a quienes se les realizó una entrevista semi-estructurada.

Se seleccionaron la diversidad de camote que represente el total de la diversidad registrada durante la entrevista. Esta selección se empleó para la realización de identificación morfo-agronómica de manera in situ.

Se identificaron los productores de camote que se encontraron en los municipios de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas a los cuales se les realizó una entrevista a cada uno de ellos sobre el manejo agronómico que le dan a este cultivo, además de saber si lo utilizan para realizar productos comestibles como dulces tradicionales y el tipo mercado en cuanto a la venta que exista (interno y externo). La información recabada también se utiliza para identificar las variedades que cada productor cultiva.

4.5 Identificación morfo-agronómica in situ

La diversidad de camote se identifica principalmente por el color de la epidermis y parte interna de la raíz (camote), así como de la forma de la hoja, manejo agronómico, sabor, tamaño de este, finalidad que se le da.

4.6 Análisis de la información

Las variables que se utilizaran para entrevistar son las siguientes:

4.6.1 *Panorama general*

- **Edad de los productores:** se buscó identificar la edad promedio que poseen los productores de camote.
- **Ocupación de los productores:** se buscó identificar la ocupación que tiene cada productor.
- **Identificación de productores de camote:** se buscó identificar productores de camote de los municipios de Villa Corzo y Villaflores.

4.6.2 *Análisis de la diversidad*

- **Cultivares de camote que se siembran:** se buscó identificar cultivares de camote en los municipios de Villa Corzo y Villaflores.
- **Sistemas de producción:** Se buscó saber si los productores siembran este cultivo en terrenos agrícolas o en el tras patio de sus casas.

- **Color del camote:** Esto sirvió para identificar las variedades que cada productor cultiva a través del color de la piel y del interior.
- **Sabor:** Aquí el productor evaluó el sabor del 1 al 10 de las variedades que maneja, esto servirá para saber si lo cultiva por el sabor.
- **Tamaño:** Se buscó que el productor explique los tamaños que pueda tener los camotes de las variedades que siembra al ser cosechado que pueda ser de pequeño, mediano y grande.

4.6.3 Manejo agronómico

- **Fechas de siembra:** Se identificó las fechas que utilizan los productores para sembrar en sus variedades de camote.
- **Rendimiento:** El productor explico un aproximado sobre el rendimiento de cada variedad que maneja cada, ya que esto puede variar de acuerdo a los distintos manejos que tiene cada uno de ellos les dan a su cultivar además del potencial de hidrogeno (PH) y del tipo de consistencia que tiene cada suelo donde se siembra el camote.
- **Superficie sembrada:** Aquí el productor explico el área del tamaño donde utiliza para su cultivar de camote, pueda ser en hectáreas o metros cuadrados.
- **Tamaño de guía y parte de guía que utiliza:** Esto sirvió para saber las dimensiones del tamaño de la guía que utilizan cada productor y que parte que utilizan para sembrar en sus cultivares.
- **Ancho y largo de surcos:** El productor explico las dimensiones del ancho y largo de los surcos para la siembra de guías.
- **Distancia de guía:** Aquí el productor explico la distancia que utiliza para la siembra de las guías de camote.
- **Distancia de surco a surco:** El productor explico la distancia que utiliza para espaciar los surcos para la siembra de camote.
- **Fertilización:** Se identificó si el productor utiliza algún fertilizante, la cantidad que utilizo y la etapa del cultivo que lo aplica.
- **Sistema de siembra:** El productor explico si su cultivar de camote es monocultivo o policultivo, si llega ser un policultivo, describió que otro cultivo asociado tiene.

- **Tipo de siembra:** Esto sirvió para identificar si el productor siembra el camote por temporada de lluvias o tiene un sistema de riego en su terreno.
- **Problemas en el cultivo:** Aquí el productor describió el problema que se ha enfrentado al sembrar su cultivo de camote, que etapa se presenta, porcentaje de afectación y parte de la planta que es dañada.
- **Procedencia de la semilla:** El productor proporciono el nombre y el parentesco de quien le dio la semilla de camote y que parentesco tiene ya que servirá para que al momento de recolectar muestras vegetativas pueda evitarse recolectar la misma variedad de otro productor.

Aspecto de siembra

- **Fases lunares:** Se identificó la fase lunar que utiliza cada productor para sembrar las guías de camote.

Aspectos del uso

- **Consumo:** Se buscó que el productor indicara el destino de la cosecha de camote con fines autoconsumo, Venta local y externa.
- **Usos:** Aquí se buscó que el productor explicara si utiliza muy, poco, muy frecuente el camote.
- **Disponibilidad:** Aquí los productores explicaron la disponibilidad de la producción, si es poca, regular abundante.
- **Parte que utiliza:** Aquí el productor explico que parte del camote (raíz, guía) utiliza.
- **Subproductos en los que se puede encontrar:** Se buscó saber los subproductos procesan los productores al utilizar el camote como materia prima.

Proceso de análisis, los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a los productores de camote de la región de Villa Corzo y Villaflores se analizaran en el programa Excel 2003, mediante el cual los resultados obtenidos se graficaran, utilizando gráficos de barra y radial.

IV. Resultados y discusión

5.1. Panorama general

En las entrevistas realizadas se identificó que el 60 % de los productores de camotes de Villa Corzo y Villaflores poseen la edad promedio de 40 a 60 años y el 30 % tienen la edad de 60 a 80 años (Figura 1).

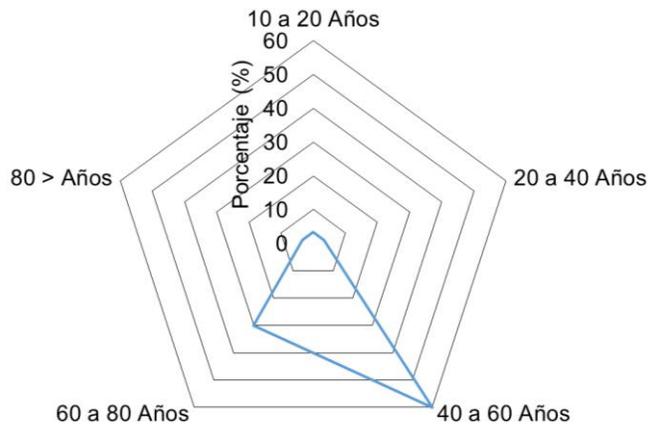


Figura 1. Edades de los productores de camote en las regiones de Villa Corzo y Villaflores.

Para la variable de ocupación se identificó que, el 76% son agricultores (Figura 2). Por lo consiguiente esto concuerda con lo ya reportado, que la región Frailesca es reconocida a nivel estado de Chiapas y región sureste por su alta productividad agrícola, particularmente de maíz y café cerezo (COPLADER, 2014 (Figura 2).

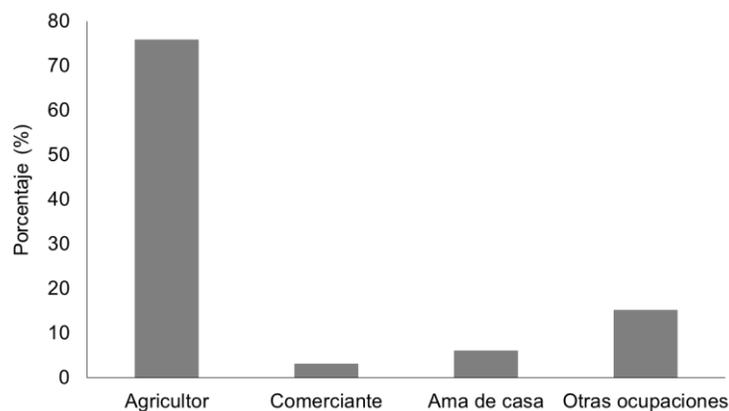


Figura 2. Ocupaciones de los productores de camote de las regiones de Villa Corzo y Villaflores.

En cuanto al número de productores identificados por municipio se encontró que Villa Corzo tiene el 77 % de productores de camote, mientras que Villaflores un 23%, como se puede apreciar en la figura 3.

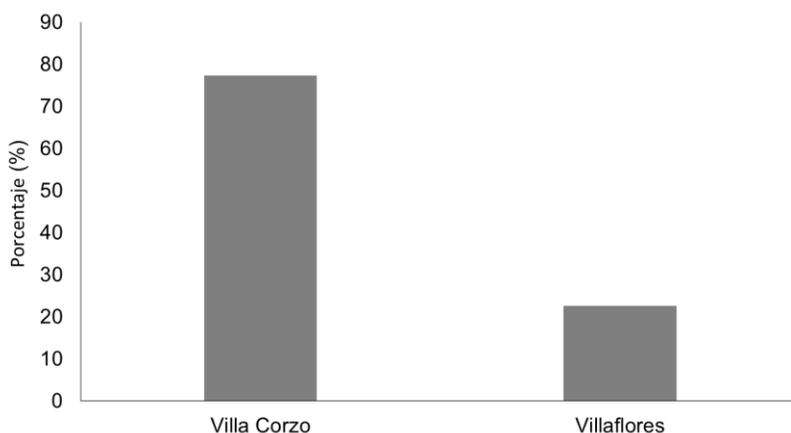


Figura 3. Porcentaje de productores de camote identificados en Villa Corzo y Villaflores.

Después de entrevistar a los productores de los dos municipios, se les pidió acceso a sus cultivares de camote en la temporada de cosecha de los cuales se colectaron 15 cultivares: Blanco 1, Blanco 2, Blanco 3, Blanco 4, Seda, Morado 1, Morado 2, Poblano 1, Poblano 2, Papas, Papas dulce, Camote niño, Pitaya, Pecho de paloma, Rosadito tierno. Los cultivares se describen más adelante en el apartado de descripción morfológica.

5.2. Diversidad de cultivares camote

Se identificaron 12 cultivares entre Villa Corzo y Villaflores; donde los más predominantes fueron los de nombre Blancos, Morados, poblano, rosado tierno, seda, vejuco amarillo (Figura 4; Fotografías 1, 2, 6, 7, 8, 9). Se postula que el origen del camote es de la zona de Yucatán, México y el río Orinoco en Venezuela, debido a que en estas regiones se encuentran una mayor diversidad genética de esta especie (Martí *et al.*, 2018).

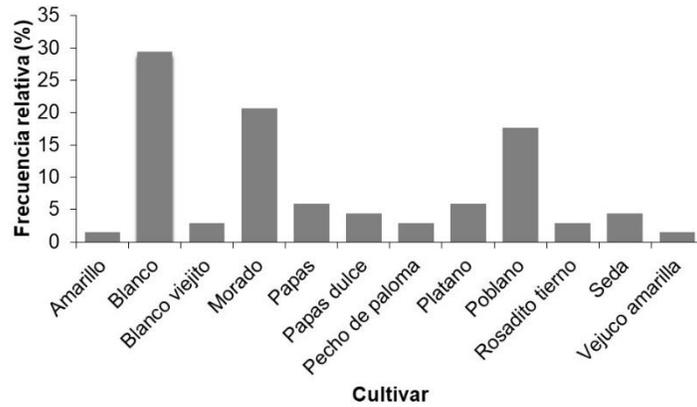


Figura 4. Cultivares de camote que se siembran en la región de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.

Con relación a la variable tamaño del camote cosechado por el productor se encontró que predomina el tamaño medio con un total de 6.83 %, lo cual fue obtenida la suma de los porcentajes que integra la variedad seda (1%), rosadito tierno (1%), poblano (0.33%), plátano (0.25%), blanco (0.65%), papas (1%), papas dulces (1) y morado (0.60) (Figura5).

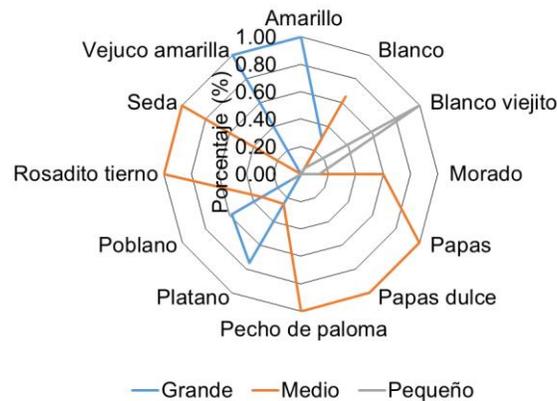


Figura 5. Clasificación de los cultivares de acuerdo a la percepción del tamaño dadas por los productores.

Después de entrevistar a los productores, se recorrieron los cultivares, se fotografió y se registró las variedades encontradas.

5.2.1 Descripción morfológica

Descripción de los cultivares

- 1) **Blanco 1:** La hoja de la variedad se clasificó como lóbulos muy profundos, la guía es verde así como el envés y el haz. En cuanto al camote en el exterior (la piel) es de color crema y el interior es blanco (Fotografía 1).



Fotografía 1. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar "Blanco". Colectado en el rancho la Maja, Villa Corzo, Chiapas.

- 2) **Blanco 2:** Las hojas presentan lobulos profundos, las guías, hojas (haz y envés) son de color verde y el camote de esta variedad, su exterior es de color crema y en el interior es blanco.



Fotografía 2. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar "Blanco 2", colectado en el rancho Australia fracción N°3 de Villa Corzo, Chiapas.

- 3) **Blanco 3:** Las hojas presentan lobulos moderados, la guía, hojas (haz y envés) son de color verde y el camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color crema y en el interior blanco.



Fotografía 3. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Blanco 3”, colectado en la colonia Villa Hidalgo, municipio de Villaflores, Chiapas.

- 4) **Blanco 4:** las hojas de de esta variedad se clasifico como hastada, la guía, hojas (haz y envez) son color verde, la guia es de color verde y la punta tiende a ser morada. El camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color blanco y en el interior es amarillo.



Fotografía 4. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Blanco 4”, colectado en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.

Seda: Las hojas de la variedad seda se clasificó como triangular, las hojas (haz y envez) son verde claro al igual en la guía. El camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color vino y en el interior es de color amarillo.



Fotografía 5. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar Seda, colectado en el rancho El roble, municipio de Villa corzo, Chiapas.

- 1) **Morado 1:** Las hojas de esta variedad se clasifico como cordada, las hojas (haz y envez) son verde oscuro, la guia y la puntas son verdes. El camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color morado oscuro y en el interior morado.



Fotografía 6. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Morado 1”, colectado en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.

- 2) **Morado 2:** Las hojas de esta variedad son triangulares, la hoja (haz y envez) son de color verde, la guia y punta de esta es morada, el camote en su exterior (la piel) es de color morado y el interior morado bajo.



Fotografía 7. Características morfológicas de hojas y camote del Cultivar “Morado 2” proveniente de la colonia Revolución Mexicana, municipio de Villa Corzo, Chiapas.

- 3) **Poblano 1:** las hojas de esta variedad son triangulares, las hojas (haz y envez) son de color verde, la guía es de color vino y la punta tiende a ser de color verde, el color del camote de de esta variedad su exterior (la piel) es de color vino y en el interior naranja.



Fotografía 8. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad poblano 1 colectado en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.

- 4) **Poblano 2:** Las hojas de esta variedad se clasifico como triangular, las hojas (haz y envez) son de color verde, la guía es de color vino y la punta tiende a ser verde, el camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color vino y en el interior naranja.



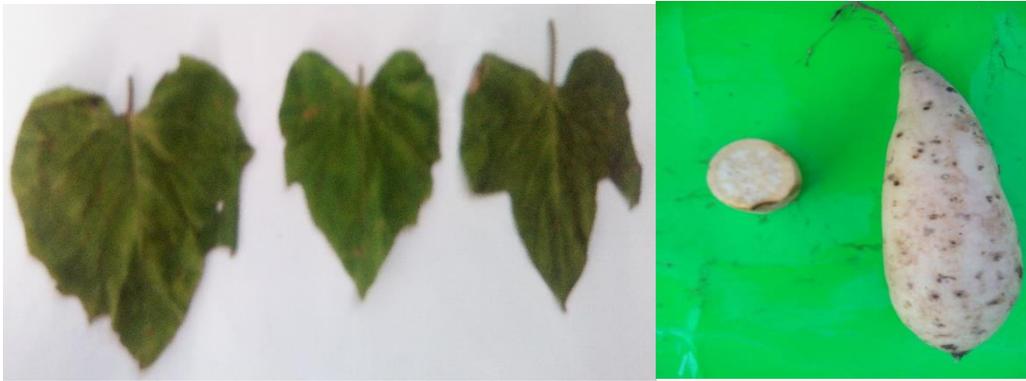
Fotografía 9. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad poblano 2 colectado del rancho la Maja, Villa Corzo, Chiapas.

Papas: Las hojas de esta variedad son cordadas, las hojas (haz y envez) son de color verde, la guía es de color vino y la punta tiende a ser de color verde, el camote de esta variedad su exterior (la piel) y en el interior son de color amarillo.



Fotografía 10. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad papas colectado en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.

Papa dulce: Las hojas de esta variedad son hastadas, las hojas (haz y envez) son de color verde, la guía es de color verde y la punta tiende a ser morada, el camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color blanco y en el interior es amarillo.



Fotografía 11. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad papas dulce colectado en el rancho El Roble, municipio de Villa Corzo, Chiapas.

Camote niño: Las hojas de esta variedad son lobuladas, las hojas (haz y envez) son de color verde, la guía es de color verde, el camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color rojizo bajo y en el interior es blanco.



Fotografía 12. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad camote niño en el rancho Australia fracción n°3 de Villa Corzo, Chiapas.

Pitaya: Las hojas de esta variedad son lobuladas, las hojas (haz y envez) son de color verde, la guía es de color verde, el camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color rojizo intenso y en el interior blanco.



Fotografía 13. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad pitaya colectado en el barrio ETA, municipio de Villa Corzo, Chiapas.

Pecho de paloma: Las hojas de de esta variedad son de lobulos profundos, la guia y hojas son de color verde y la punta tiende a ser de color morada, el camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color vino y en el interior blanco.



Fotografía 14. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad pecho de paloma colectado en el rancho la soledad, municipio de Villa Corzo, Chiapas.

Rosadito tierno: Las hojas son triangular, la guia y hojas son de color verde. En cuanto al camote de esta variedad su exterior (la piel) es de color rosado bajo y en el interior blanco.



Fotografía 15. Características morfológicas de hojas y camote de la variedad rosado tierno colectado en el rancho El roble, municipio de Villa Corzo, Chiapas.

5.3. Uso y manejo

Se identificaron y clasificaron los colores de cada variedad de camote, donde se encontró que predominan con un 19.89 % los blancos y naranjas (Figura 6). El color de la piel puede variar de acuerdo a las condiciones ambientales donde crece la planta (Huamán, 1992), sugiriendo así que la diversidad de camotes se caracterizan por el color de la epidermis y de la parte interna de la raíz, estas pueden ser de roja, rosada, anaranjada, amarilla, pajiza o blanca (Basurto *et al.*, 2015) y del color en la cascara y pulpa los cuales pueden ser: blanca, crema, amarilla, naranja, roja-morada, morada o mixturada, con intensidades fuertes o débiles (Cobeña *et al.*, 2017).

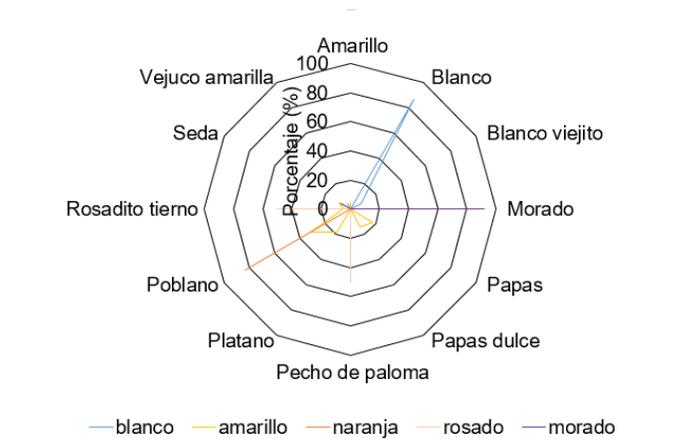


Figura 6. Clasificación de colores de camote de acuerdo al tipo de variedades encontradas en los diferentes cultivares.

Se identificaron las fechas de siembra del cultivo de camotes que utilizan los productores de la región, donde se encontró que el 32 % siembra en la primera quincena de junio, el 29 % en la segunda

quincena de junio y un 16 % en la primera quincena de julio. También se identificó las fechas que los productores destinan para la cosecha de camote en sus cultivares, donde se encontró que el 48 % cosecha en la segunda quincena de octubre y el 23 % en la primera quincena de noviembre (Figura 7). Con esta cosecha se abastece la principal temporada de demanda que ocurre en noviembre, mientras que en la segunda temporada se destina a la producción de semilla que se utilizara para fines de plantación de verano o temporal (Basurto *et al.*, 2015).

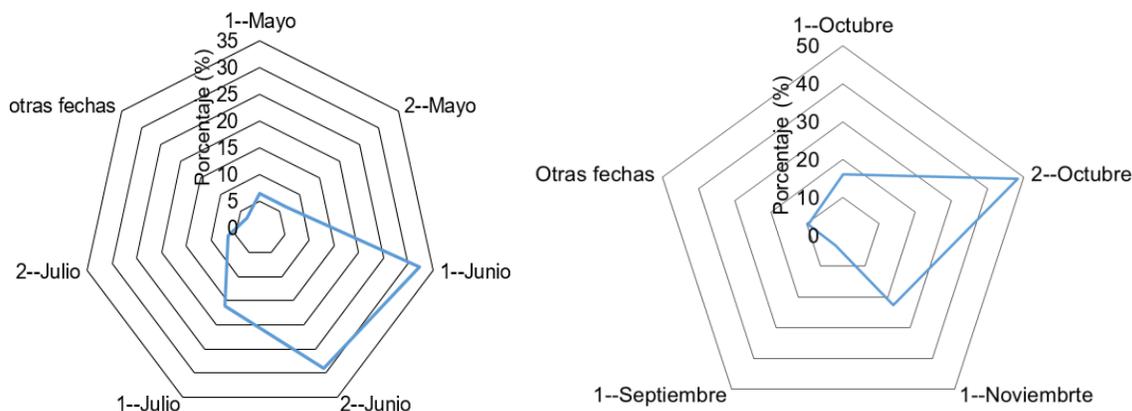


Figura 7. Fechas de siembra (izquierda) y fechas de cosecha (derecha) de cultivares de camote en Villa Corzo y Villaflores.

En la variable de identificación de las fases lunares de siembra del cultivo del camote se encontró que la luna de cuarto menguante es utilizada por 52% productores y 32 % utiliza el cuarto creciente (Figura 8). En este sentido se ha reportado que la siembra de la fase de luna llena y cuarto menguante tienen una influencia en el crecimiento y rendimiento del cultivo de camote (Roblero, 2019).

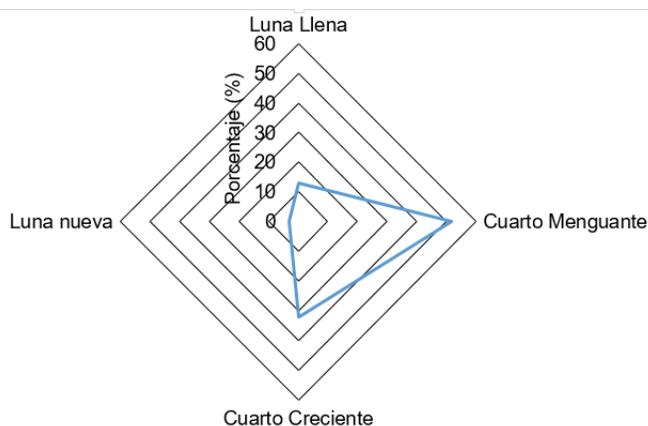


Figura 8. Fases lunares que utilizan los productores para la siembra de cultivo de camotes.

En cuanto a la fertilización en el cultivo de camote, se encontró que el 27 % de los productores no aplica ningún tipo de fertilizante, se engloba en 9 % los diferentes tipos de fertilizante (composiciones químicas, orgánicas), en cuanto a la dosificación se identificó que un 50% maneja otro tipo de dosis (Figura 9).

Los requerimientos en la fertilización de este cultivo dependen del tipo de suelo local, así como también de las condiciones físicas del terreno y de los factores ambientales de la zona, para los valles de altura, la fertilización es de 120 kg/Ha de nitrógeno utilizando como fuente la urea y 90 kg/Ha de fosforo, utilizando Fosfato diamónico (Cusumano y Zamudio, 2013).

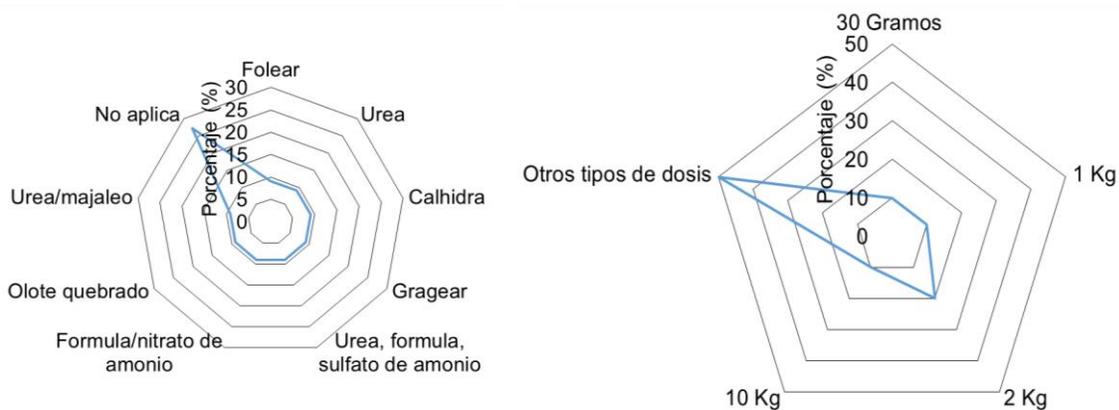


Figura 9. Tipos de fertilizantes (A) y dosis (B) que aplican los productores en los cultivares de camotes.

En la entrevista realizada se clasificó las etapas del cultivar donde los productores aplican fertilizantes, se identificó que el 29 % aplican antes de la siembra, lo cual esto corresponde a la utilización de la calidra como fertilizante y el 14 % aplica en cualquier otra etapa del cultivo (Figura 10), por lo que se ha reportado que la aplicación de fertilizantes se realiza antes de la plantación, debido a que esta planta es exigente en potasio, poco en nitrógeno, materias nitrogenadas y discretas en cuanto fosforo (Lago, 2011).

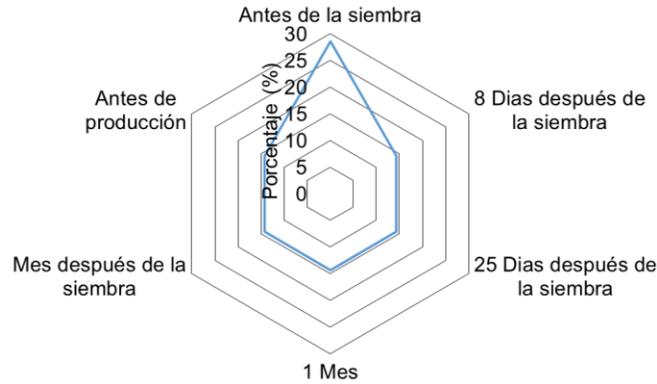


Figura 10. Etapa del cultivo de camote donde se aplica el fertilizante.

Se identificaron los diferentes tipos de ancho de camellón para la siembra del cultivo, el 43% de productores utilizan 30 centímetros el ancho de sus camellones y el 13% utilizan 80 centímetros (Figura 11), con relación a lo anterior se ha reportado utilizar 90 cm de ancho de los camellones (Lago, 2011).

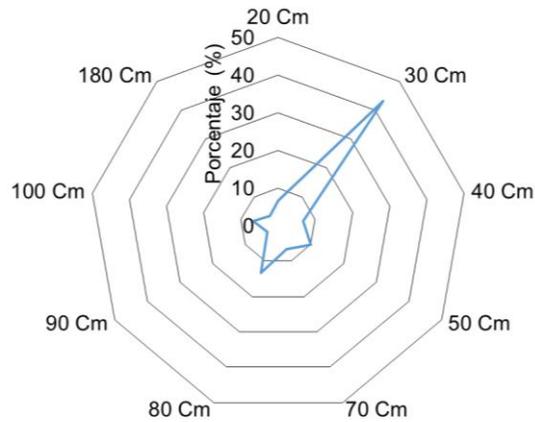


Figura 11. Ancho de los camellones en los cultivos de camote de la región.

También se identificaron las diferentes distancias entre surcos en los cultivos, se encontró que el 28 % de los productores utilizan 50 centímetros y el 21% usan 40 centímetros (Figura 12). Sin embargo, se ha reportado que para un buen resultado del cultivo se utiliza 1.5 m de distancia en los surcos (León *et al.*, 2013).

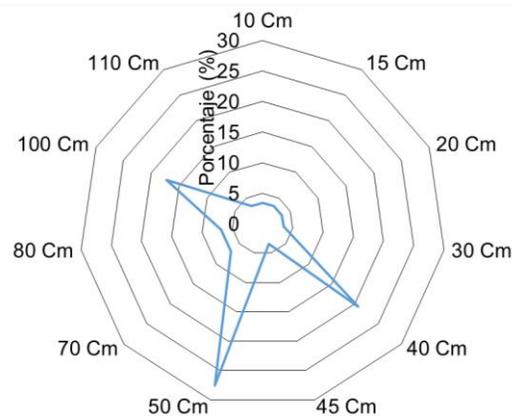


Figura 12. Distancias entre surcos utilizados en los cultivares de camotes.

De la misma forma se clasifico las distancias entre plantas en los cultivares de camote, por lo cual se encontró que el 27% de los productores utilizan 20 cm y el 21% usa 30 centímetro (Figura 13). Con respecto a esto se reporta que la distancia entre plantas oscila entre 30 y 40 cm (Lago, 2011). Aunque la distancia convencional de planta a planta es de 20 a 25 centímetros (Vázquez *et al.*, 2007).

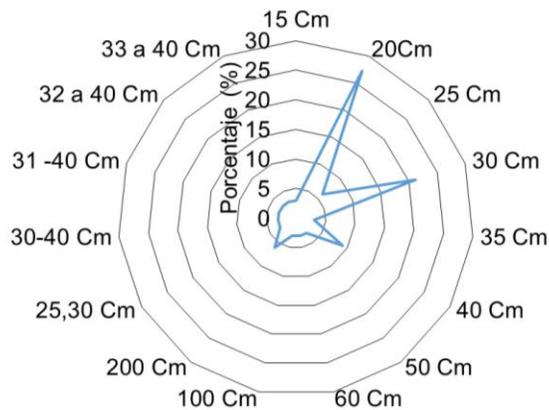


Figura 13. Distancias entre plantas en los cultivares de camote.

Se identificó los metros cuadrados de superficie que destinan los productores para la siembra de camote, se encontró que 81% siembra una supervise de 1 a 500 metros cuadrado (Figura 14). Con referencia a esto, en los últimos 30 años en México la superficie sembrada de este cultivo es reducida (Vera *et al.*, 2016). Para Villaflores, Chiapas en el 2018 se tiene un registro de acuerdo al SIAP en el cierre agrícola de 2022 que se cultivaron un total de 2.1 hectáreas (SIAP, 2018).

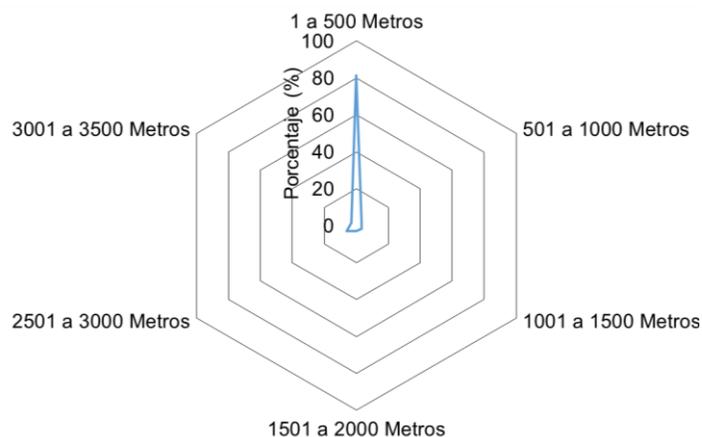


Figura 14. Metros cuadrados de superficie de siembra de camote ocupado por los productores de la región.

En la entrevista que se realizó a productores de camote en la región de Villa Corzo y Villaflores se identificó que el 55% tiene una producción de 1 a 100 kilogramos, el 17% produce de 101 kg a 1 ton y muy pocos producen de 4 a 9 toneladas en su cultivar (Figura 15). De acuerdo con el SIAP en el cierre agrícola de 2022 el municipio de Villaflores, Chiapas tuvo una producción de 18.48 toneladas en el cultivo de camote (SIAP, 2018).

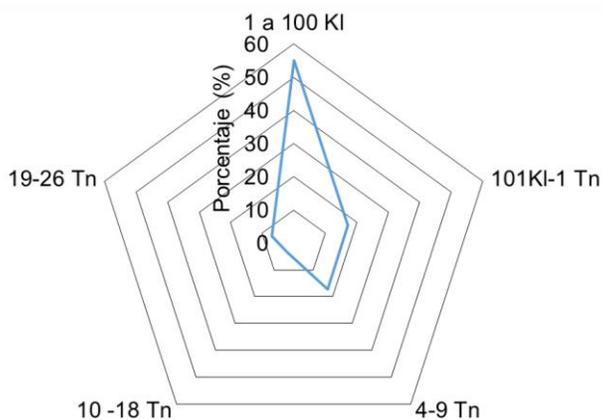


Figura 15. Producción obtenida de los diferentes cultivares de camotes.

Por otro lado, en la misma entrevista se determinó el número de esquejes (guías) que utilizan por punto de siembra en este cultivo, por lo consiguiente se encontró que el 86% utiliza 2 guías y el 7% siembra de 1, 3 a 4 guías (Figura 16). Aunque ya se ha reportado el uso de una guía o esqueje de 30 centímetros por punto de siembra (Agrolanzarote, 2012).

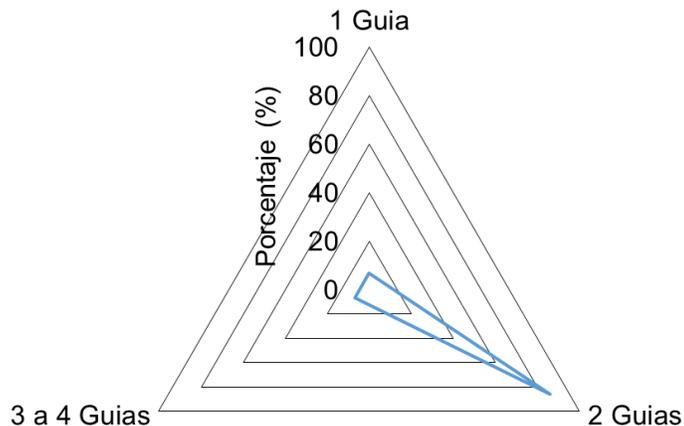


Figura 16. Número de esquejes (guías) por punto de siembra en los cultivares de camote.

Es importante mencionar que se identificó el número de semillas que destina cada productor para producir esquejes, se encontró que el 84 % de los productores destinan de 1 a 500 camotes como semillas, el 6 % destina de 501 a 1000 camotes y el 3 % destina de 2501 a 3000 camotes (Figura 17). Con referencia a esto para obtener semilla vegetativa se planta esquejes o camotes pequeños que carecen de valor comercial (Basurto *et al.*, 2015).

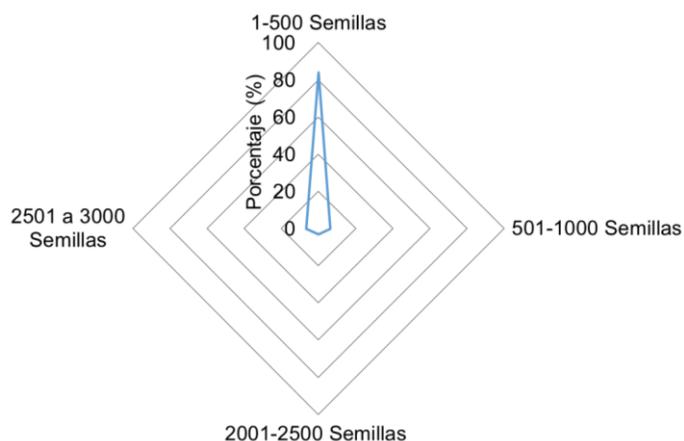


Figura 17. Numero de semillas (camotes) destinadas para la producción de esquejes.

Con la entrevista también se identificó que el 94 % utiliza el sistema de siembra por temporal y 6 % son sistema de riego (Figura 18). Los productos que se cultivan en los sistemas agrícolas de temporal se destinan a la venta en el mercado (Martínez *et al.*, 2018) y se pueden cultivar camote durante todo el año si el suelo tiene buen drenaje (Rossel *et al.*, 2008).

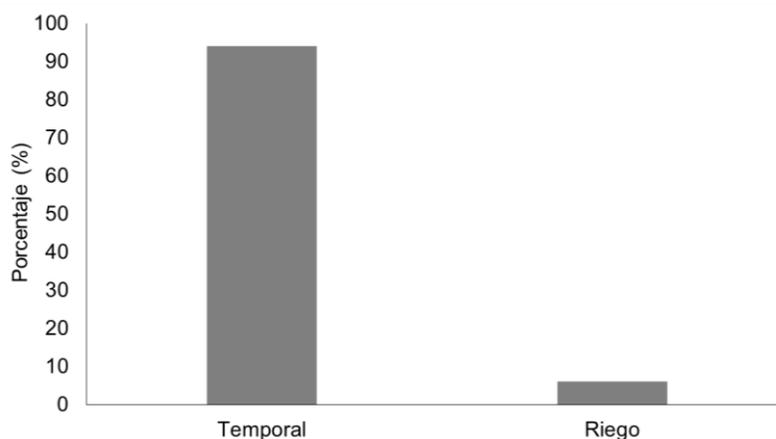


Figura 18. Ciclo de siembra que se utiliza en los cultivares de camote.

Se determinó el tipo de sistema de cultivar de camote, identificando que el predominante es monocultivo con el 61% y el policultivo con 39% (Figura 19). Por lo que, el camote es un cultivo rustico y adaptable a diferentes ambientes como también de bajos requerimientos nutricionales, lo cual no presenta respuesta a nutrientes como el nitrógeno y fosforo (Ulle, 2019).

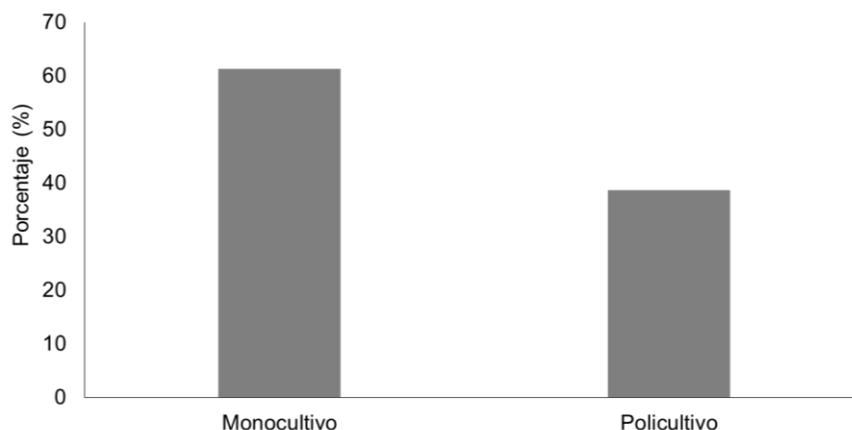


Figura 19. Sistemas de siembra en los cultivares de camote.

En el caso de los sistemas de policultivos en los cultivares de camote se clasificaron los intercalados con el cultivo de maíz 31% y yuca 23%, además se encontró una similitud de 7.69% en los demás cultivos identificados (Figura 20). Por lo que la asociación de cultivos con cultivares de camote tiene la finalidad de aumentar la productividad por unidad de cultivo de área (Martí *et al.*, 2014).

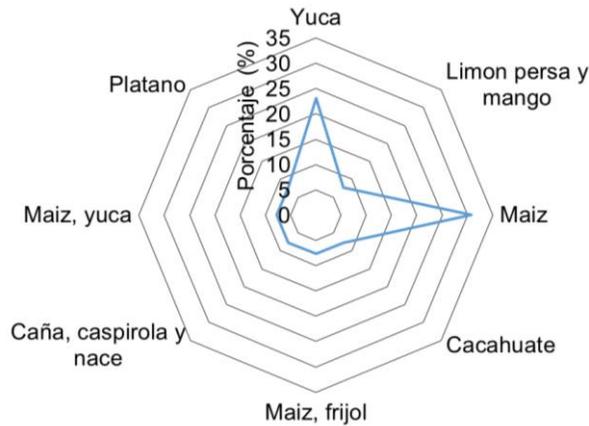


Figura 20. Sistemas de cultivos que asocian el camote en el sistema.

Se identificó que la parte vegetativa que utilizan los productores para la propagación del cultivo es la guía con un 84% y la punta de esta misma es utilizada por el 10% de los productores (Figura 21). Relacionado a esto, para la siembra se utiliza las puntas de la guía, debido al crecimiento rápido debido a que esta tiene el punto de crecimiento y follaje que las demás partes de la guía (los basales), que tienen un crecimiento lento (Lardizábal, 2003).

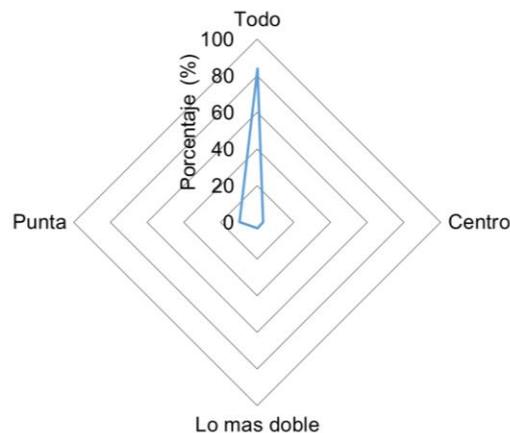


Figura 21. Parte vegetativa del camote utilizada para la propagación del cultivo.

Por otra parte se identificaron los tamaños de guía de propagación que utilizan los productores, se encontró que 37% utilizan medida de 30 centímetros, el 33% maneja 40 centímetros de largo de guía, esto concuerda con que las guías deben tener entre 25 a 30 cm de largo (Figura 22).

Se debe enterrar dos nudos para que quede afuera de 8 a 10 cm de la guía, esto ayudara a que más de un nudo quede enterrado y se genere nuevas raíces (León *et al.*, 2013), en referencia a esto se utiliza trozos apicales de 30 a 40 cm de largo de guía con fines de siembra (Martí *et al.*, 2018).

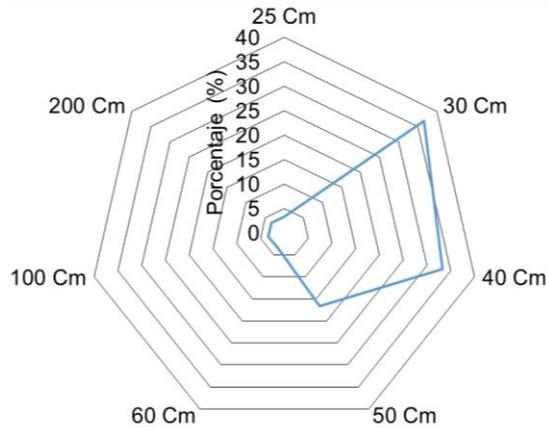


Figura 22. Tamaño de guía para la propagación del cultivo de camote.

Los productores también mencionaron las plagas que atacan al cultivo, lo cual se identificó una similitud en cuanto problema de tuza y rata con el 17%, así como también el problema de la gallina ciega (Figura 23). Dentro de las plagas más comunes en el cultivo de camote se encuentran los: lepidópteros, salta hojas, chinches, trips, ratones, babosa, barrenador del tallo (Lago, 2011).

Plagas y enfermedades comunes en el cultivo de camote

- Marchitamiento de plántulas durante el trasplante derivado de hongos patógenos que se encuentran en el suelo tales como *Pythium spp.*, *Rhizoctonia* y *Fusarium*.
- Otra plaga importante es la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) debido a que esta transmite virus y otros agentes patógenos.
- Infestación excesiva en plántulas por acaro común o araña de las leguminosas (*Tetranychus urticae*) lo cual pueden causar que estas se debiliten severamente y puedan morir.
- Ataque de trips que pueden atrofiar y reducir el crecimiento de plántulas jóvenes (Rossel *et al.*, 2008).

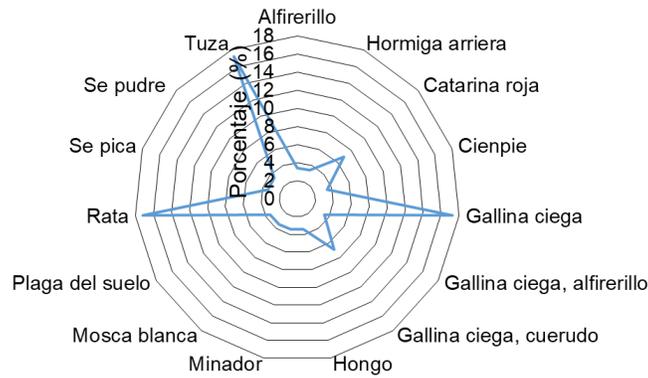


Figura 23. Plagas y enfermedades que atacan los cultivares de camotes.

La etapa crítica del cultivo al ataque de plagas y enfermedades predomina la etapa de cosecha con un 50% de productores y 14 % menciona que, en la etapa de floración, siembra y todo el tiempo (Figura 24).

Además se clasifico la severidad de daño ocasionado por plagas y enfermedades donde el 36.36% de los productores reportan hasta el 40% de daño y el 27.27% de los productores reportan daños entre el 20% y 30%. En el cultivo de camote las condiciones ambientales como el manejo juegan un papel importante para que los artrópodos en su mayoría puedan llegar a convertirse en plagas debido a sus poblaciones en cuanto al impacto en el crecimiento, desarrollo y producción (Cobeña *et al*, 2017).

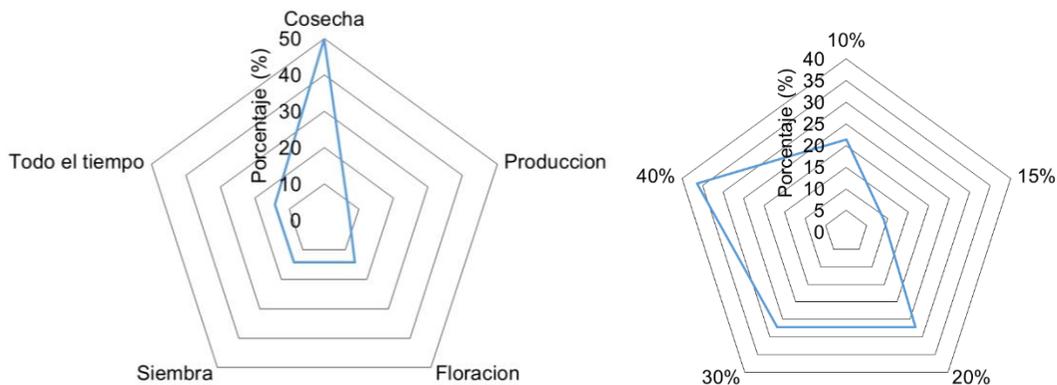


Figura 24. Etapa (A) y severidad de daños (B) provocado por plagas y enfermedades en el cultivo de camote.

En los daños provocados por las plagas y enfermedades, el 67% de los productores mencionan que las raíces de la planta es la parte más afectada, el 13 menciona que las hojas y el 7% menciona que las flores, guías, raíces y hojas (Figura 25).

Los organismos animales o plagas que afectan al camote se agrupan en:

- Los que se alimentan de raíz, lo cual estos en alguna etapa de su desarrollo viven en el suelo, por lo cual son considerados plagas claves debido al daño generado.
- El otro grupo son los que se alimentan exclusivamente de las hojas, se comprenden de chupadores, estos pueden ser transmisores de virus, que provocan pérdida en el rendimiento del cultivo, como también se encuentran los roedores, masticadores (Martí, 2018).

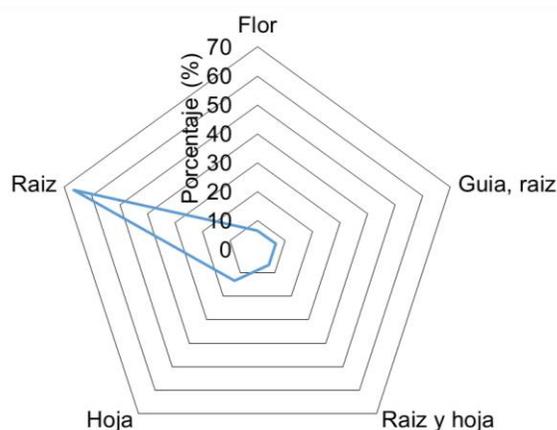


Figura 25. Identificación de la parte de la planta que es dañada.

Por otro lado, se clasificaron el número de jornales que utilizan los productores de camote en sus cultivos, se encontró una similitud de 29% en la utilización de 1, 10 y 15 > jornales, como también 14% utiliza 2 jornales en sus cultivos. Al mismo tiempo se identificó el costo del jornal predominante de \$100 el jornal con 57% (Figura 26). De acuerdo a la tabla de salarios mínimo general en México, del cual se establece y se rigen a partir de 1° de enero del 2023, el salario de un jornalero agrícola es de \$234.52 pesos diarios (CONASAMI, 2023).

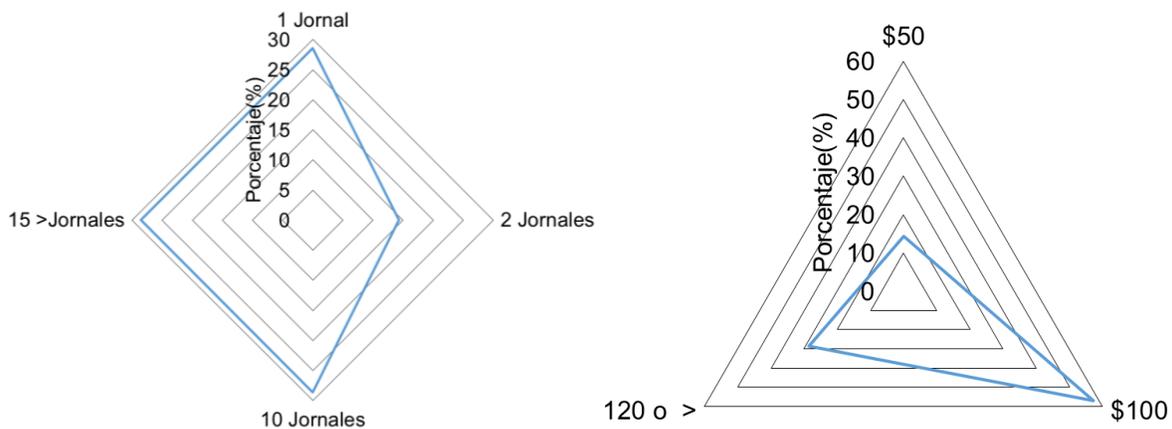


Figura 26. Clasificación del número (A) y costo de jornal (B) en los cultivares de camote de la región de Villa Corzo y Villaflores Chiapas.

En este trabajo se identificó el tiempo de sembrar el cultivo de camote, el 33% de los productores reportan 15 años y el 17% mencionaron números de 5, 6, 10 y 30 años (Figura 27). La siembra de este cultivo depende mucho de la producción de una región sea destinada para la finalidad de un mercado local, regional, estatal o nacional, o autoconsumo del productor (Basurto *et al.*, 2015).

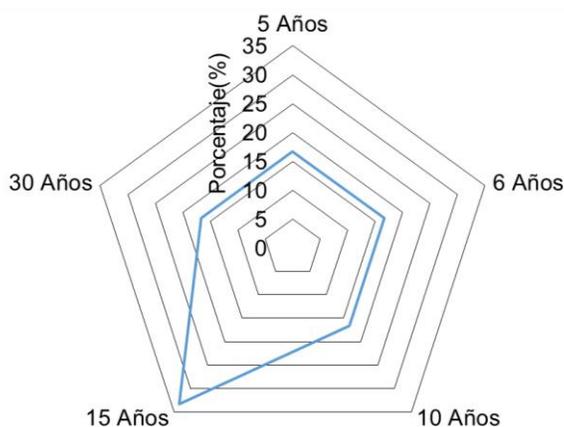


Figura 27. Años en que los productores cultivan el camote.

En la misma entrevista que se realizó a los productores de camote, se les preguntó sobre el uso culinario de las variedades, lo cual se identificó como predominantes el dulce tradicional con 47%, el camote hervido 28% y horneado con 21% (Figura 28). Por lo cual el camote es consumido asada, al

horno, hervida o frita, debido a que su textura se adapta a muchas recetas, además de que en otros países elaboran postres y helados (Martí *et al.*, 2011).

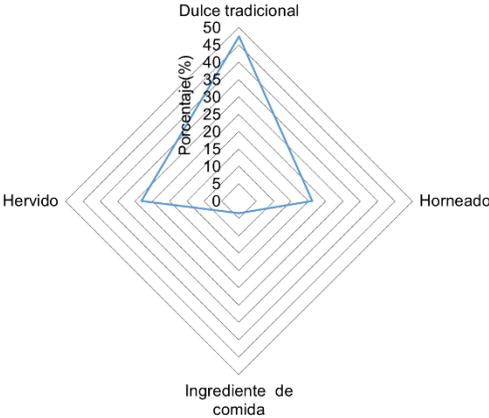


Figura 28. Uso culinario del camote.

En la clasificación de usos de la cosecha del camote se encontró que el 59 % de los productores lo utilizan para autoconsumo y el 29 % lo destina a la venta local (Figura 29). Con referencia a la variedad blanca esta se comercializa a mayor escala por lo cual se encuentra comúnmente en mercados y tianguis, como también los morados, pero estas en cierta temporada llegan a los supermercados (Linares *et al.*, 2008).

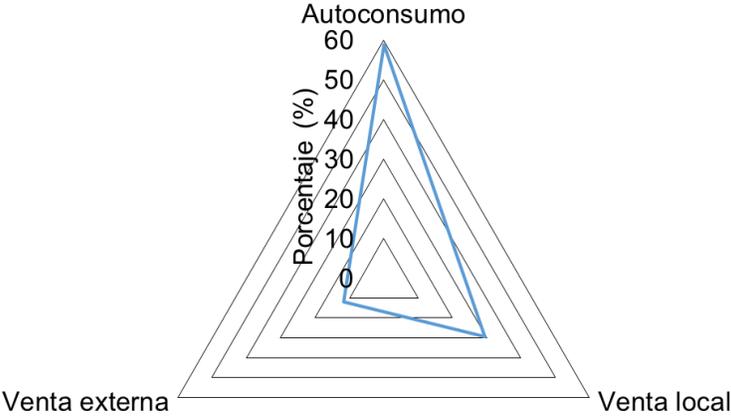


Figura 29. Destino de la producción del cultivar de camote.

Como también se identificó la frecuencia de uso que le dan los productores a su cultivar de producción por lo cual se encontró una predominación de poco frecuente con un 45%, seguido por frecuente con

un 42% (Figura 30). El uso en cuanto al consumo de camote puede variar de acuerdo a la cultura alimenticia que tiene cada región (Cobeña *et al.*, 2017).

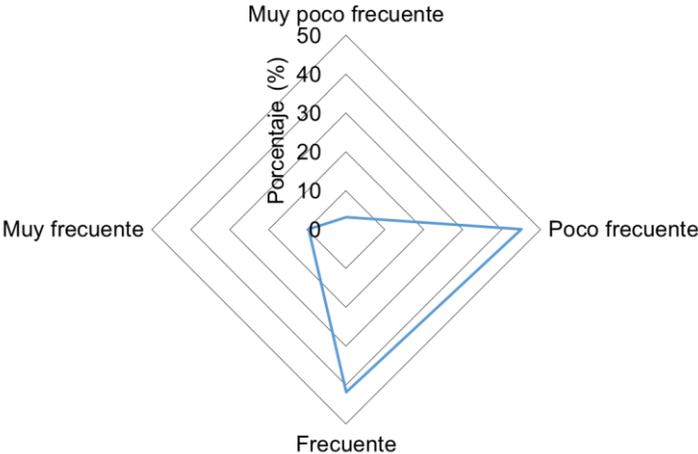


Figura 30. Frecuencia de consumo de camote.

Los productores también indicaron la disponibilidad de su producción de camote, por lo cual se identificó como predominante con un 39% la disponibilidad regular, 32% una disponibilidad abundante (Figura 30). Al momento de la cosecha se determina el destino del producto de acuerdo a la variedad de camote plantada, como también de los requerimientos del mercado (Lorenas y Accatino, 1994).

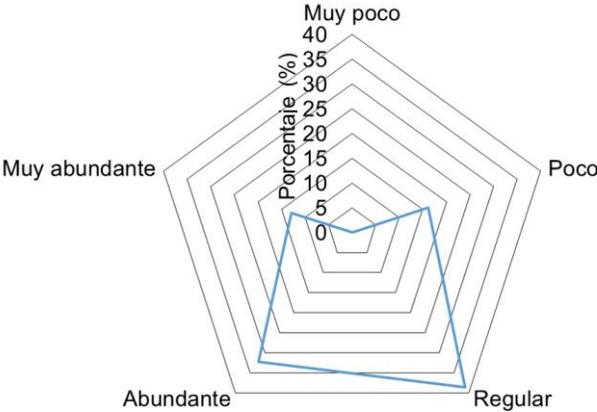


Figura 31. Disponibilidad del producto camote para los consumidores.

Los productores entrevistados calificaron de acuerdo a la escala del 1 al 10 el sabor de sus variedades, lo cual se identificó predominante la variedad blanco a lo que fue calificada en el número 10 con un 24.49% respecto a su sabor, como también la variedad poblano fue calificado en el número 9 con un

10% (Figura 31). Con respecto a esto las características fisicoquímicas del camote pueden presentar diferencias de acuerdo al estado de maduración, como también el manejo y cuidado cultural agrícola que el productor da a su cultivar, el suelo, el clima, factores al momento de la cosecha (Oviedo, 2018).

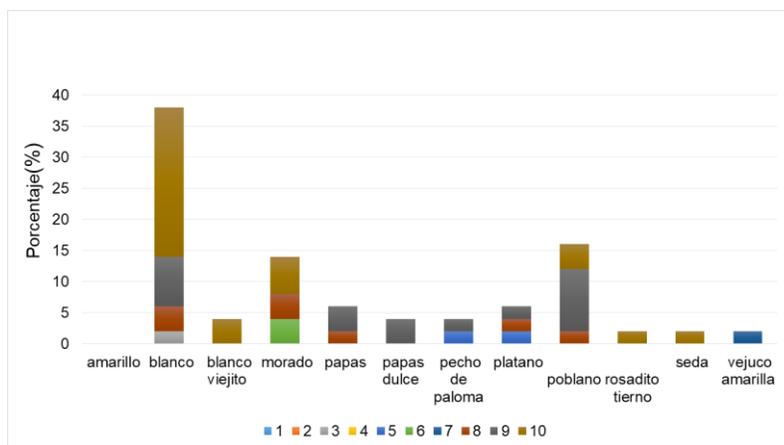


Figura 32. Palatabilidad de las variedades de camote de acuerdo a la escala del 1 al 10.

De acuerdo a lo que describieron los productores en la entrevista se idéntico en la siguiente grafica una predominación en variedad de camote blanco con un 25 % en cuanto al sabor dulce, como también la variedad morado con un 13%, y menos dulce la variedad poblano con el 9% (Figura 33).

En cuanto a su sabor dulce del camote proviene por la degradación del almidón hacia azúcares simples y como también contiene porciones variables de sacarosa, gluten, esto es determinado de acuerdo a su constitución genética de la variedad (Martí *et al.*, 2011).

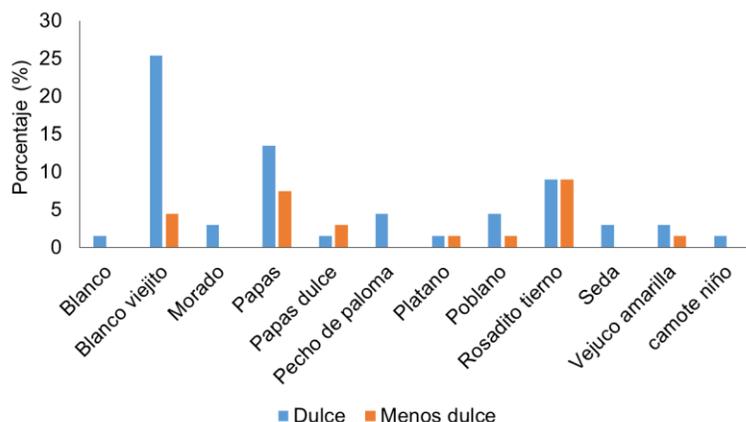


Figura 33. Descripción del grado de azúcar detectado por los productores en las variedades de camote.

Por lo consiguiente se describió los diferentes tipos de subproductos derivados del camote en la región de Villa Corzo y Villaflores, el 77% de los productores procesa el camote para dulce tradicional y el 10% las prepara en empanadas y horneado (Figura 34). En relación a esto el camote se utiliza como alimento complementario o como golosina (Basurto *et al.*, 2015).

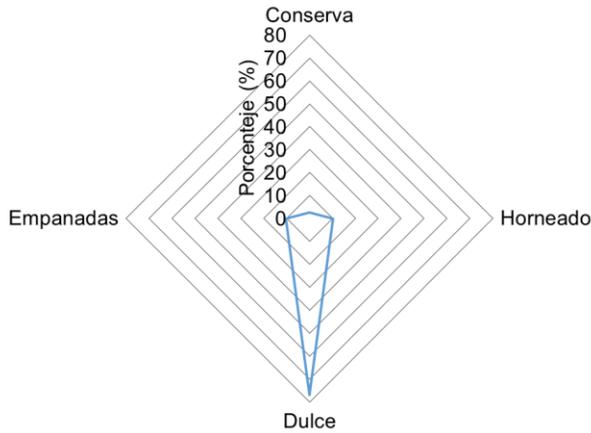


Figura 34. Subproductos derivados del camote.

VI Conclusión

Los municipios de Villa Corzo y Villaflores cuentan con una gran diversidad de cultivares de camote donde predominan los de tubérculos Blancos, Morados, Poblanos, Rosado tierno, Seda, Vejuco amarillo.

Los cultivares aquí reportados presentaron una gran diversidad morfo agronómica, presentando diferencias en el color y forma de las hojas, color de los tallos, color y forma de los tubérculos, color interno de los tubérculos asumiendo que estas características son propios de la genética de cada cultivar y que puede ser modificada por las condiciones ambientales.

La región de estos dos municipios cuenta con una diversidad importante de cultivares de camote que deben ser conservados, ya que estos tubérculos forman parte de la gastronomía cultural, como unos de los alimentos consumido en dulces y conservas en la celebración de día de muertos.

Los cultivares de camote son una fuente genética de alimento que debe ser aprovechado con mayor interés por los agricultores ya que se adaptan a diferentes agro ecosistemas de la región y es un alimento demandado y puede contribuir como detonante económico de estos municipios.

VII LITERATURA CONSULTADA

1. Basurto, Peña F., D. Martínez, T. Rodríguez, V. Evangelista, M. Mendoza, D. Castro, J. C. González y L. Vaylón. 2015. Conocimiento actual del cultivo de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) En México. Agro productividad 1: Pagina 30-34.
2. Cobeña, G.; Cañarte, E.; Mendoza, A.; Cárdenas, F. M; Guzmán, A. M. 2017. Manual técnico del cultivo de camote. Manual N° 106. INIAP Estación Experimental Portoviejo. Manabí-Ecuador. Página 28, 30, 41, 58.
3. CONABIO. 2017. Agro diversidad. Comisión nacional para el conocimiento y uso de biodiversidad [online]. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/genes/centroOrigen/mexicoCMundial>
4. CONASAMI. 2023. Tabla de salarios mínimos 2023, Comisión nacional de los salario mínimos. Secretaria del trabajo y prevención social. Página 2
5. Cusumano, C. Zamudio, N. 2013. Manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) en la provincia de Tacoma (Argentina). Instituto de nacional de tecnología agropecuaria centro regional tacuma-santiago de los esteros. Página 2, 3, 35.
6. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2023. FAOSTAT. Cultivos y productos de ganadería [online]. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/es/?#data/QCL>
7. Gómez-Pompa., A. (2001). Etnobotánica y conservación. Revista de Geografía Agrícola, 31(909). Página 9-15.
8. Guevara Hernández F., Martínez Córdova B., Hernández López A., Pinto Ruiz R. Ovando cruz J. 2009. La investigación para el desarrollo rural: ¿Qué es la investigación-acción?, Boletín del centro local de innovación agropecuaria. No2, Granma, P2
9. Ivers. L. 2019. Medio ambiente. Banco mundial. Washington [online]. Recuperado en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/environment/overview#3>
10. Lago, L, 2011, El cultivo de la batata, una oportunidad agroalimentaria para pequeños productores de clima cálido, No.00086, Servicio nacional del aprendizaje– Sociedad de agricultores de Colombia, Colombia. Página 8, 9, 10, 11. 13, 18, 19, 22.
11. Linares, E., R. Bye, D. Rosa-Ramírez y R- Pereda-miranda. 2008. El camote, CONABIO. Biodiversidad 81: Pagina 11-15
12. Martí, H. R, Corbino, G.B, chluldil, H.D. 2011. La batata: el redescubrimiento de un cultivo. Volumen 21. Numero 121 Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria. Facultad de Agronomía, UBA. Argentina. Página 19

13. Martí, H.; Mittidieri, M.; del Valle, L.; Segade, G.; Constantino, A. 2014. Producción agroecológica de batata para el gran cultivo y la huerta familiar, Ediciones INTA, San Pedro, Buenos Aires
14. Martínez-Moreno, D., Reyes-Matamoros, J., Nikolaenko, I. V., & Hernández, A. R. A. (2020). Asignación de recursos genéticos al camote morado de distinto origen en Atlixco, Puebla. RD-ICUAP, 6(1). Página 163-174.
15. Mendieta Izquierdo, G., (2015). Informantes y muestreo en investigación cualitativa. Investigaciones Andina, 17(30). Página 1148-1150.
16. Pardo de Santayana, M., & Gómez Pellón, E. (2002). Etnobotánica: aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural. Página 10.
17. Preneuf, F. 2019. Agricultura y alimentos. Banco mundial. Washington [online]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>
18. Regeneration guidelines [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. Página 9.
19. Reynoso, D. 2007. La batata (*Ipomoea batatas*, Lam); generalidades del cultivo in Producción y uso de la batata (*Ipomoea batatas*, Lam); estrategias de alimentación animal Vázquez Martínez, R.A y León-Velarde, C. U., Eds. Universidad ISA. Santiago de los caballeros. República Dominicana. Página 6-7.
20. Rossel G., Espinoza C., Javier M. and Tay D. 2008. Guías para la regeneración de germoplasma: camote. En: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific
21. Salles, S. 2019. Boletín de economía. Grant Thornton.
22. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (2016), Camote, una especial papa dulce
23. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2019), Primer Informe de Labres, México. Página: 25
24. SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2020. Datos abiertos: estadística de producción agrícola [online]. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php
25. Ulle, J. A. (2019). Diseño de cultivos de batata y maíz en consociación como herramienta de diversificación productiva en pequeñas explotaciones agrícolas.
26. Vera-Sánchez, KS., Cadena-Iñiguez, J., Latournerie-Moreno, L., Santiaguillo- Hernández, J.F., Rodríguez-Contreras, A., Basurto-Pena, F.A., Castro-Lara, D., Rodríguez-Guzmán, E., López-

- López, P., Ríos-Santos, E. (2016). Conservación y utilización sostenible de las Hortalizas Nativas de México. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, México. Pagina. 132
27. Zhang, D.P., Ghislain, M., Huamán, Z., Cervantes, J. and Carey, E., 1997. AFLP assessment of sweetpotato genetic diversity in four tropical American regions. CIP program Report, 1998. Página. 303-310

VIII ANEXOS

8.1 Tablas de porcentajes

Tabla de porcentaje de productores de camote identificados en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas

Villa corzo (%)	Villaflores (%)
24	7
77	23

Tabla de porcentaje de cultivares de camote que se siembran en la región de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.

Cultivar	Frecuencia relativa (%)
Amarillo	1.5
Blanco	29.4
Blanco viejito	2.9
Morado	20.6
Papas	5.9
Papas dulce	4.4
Pecho de paloma	2.9
Platano	5.9
Poblano	17.6
Rosadito tierno	2.9
Seda	4.4
Vejuco amarilla	1.5

Tabla de porcentaje de clasificación de los cultivares de acuerdo a la percepción del tamaño dadas por los productores.

variedad	Grande	Medio	Pequeño
Amarillo	1.00	0.00	0.00
Blanco	0.30	0.65	0.05
Blanco viejito	0.00	0.00	1.00

Morado	0.27	0.60	0.13
Papas	0.00	1.00	0.00
Papas dulce	0.00	1.00	0.00
Pecho de paloma	0.00	1.00	0.00
Platano	0.75	0.25	0.00
Poblano	0.58	0.33	0.08
Rosadito tierno	0.00	1.00	0.00
Seda	0.00	1.00	0.00
Vejuco amarilla	1.00	0.00	0.00
total	3.90	6.83	1.27

Tabla de Porcentaje sobre la clasificación de colores de camote de acuerdo al tipo de variedades encontradas en los diferentes cultivares.

variedad	Blanco (%)	Amarillo (%)	Naranja (%)	Rosado (%)	Morado (%)
Amarillo	0	4.5	0	0	0
Blanco	87	0	0	0	0
Blanco viejito	8.3	0	0	0	0
Morado	0	0	0	0	92.2
Papas	0	18.2	0	0	0
Papas dulce	0	13.6	0	0	0
Pecho de paloma	0	0	16.7	50	0
Platano	0	18.2	0	0	0
Poblano	0	31.8	83.3	0	0
Rosadito tierno	0	4.5	0	50	0
Seda	0	9.1	0	0	7.1
Vejuco amarilla	4.2	0	0	0	0
Camote niño	4.2	0	0	0	0

Tablas de porcentaje de fechas de siembra (A) y cosecha (B) del cultivo de camote utilizado por los productores de la región.

Fecha de siembra (A)

1--Mayo (%)	2--Mayo (%)	1--Junio (%)	2--Junio (%)	1--Julio (%)	2--Julio (%)	Otras fechas (%)
6	6	32	29	16	6	3

Fecha de cosecha (B)

1—Octubre (%)	2—Octubre (%)	1—Noviembre (%)	1—Septiembre (%)	Otras fechas (%)
5	15	7	1	3
16	48	23	3	10

Tabla de porcentaje de las fases lunares que utilizan los productores para la siembra de cultivo de camotes.

Luna Llena (%)	Cuarto Menguante (%)	Cuarto Creciente (%)	Luna nueva (%)
4	16	10	1
13	52	32	3

Tabla de porcentaje sobre tipos de fertilizantes que aplican los productores en los cultivares de camotes.

Tipos de fertilizantes

Gragea r (%)	Urea, formula, sulfato de amonio (%)	Formula/nitrato de amonio (%)	Olote quebrado (%)	Urea/majaleo (%)	No aplica (%)
9	9	9	9	9	27

Tabla de porcentaje de la etapa del cultivo de camote donde se aplica el fertilizante.

Antes de la siembra (%)	8 Días después de la siembra (%)	25 Días después de la siembra (%)	1 Mes después de la siembra (%)	Mes después de la siembra (%)	Antes de producción (%)
29	14	14	14	14	14

Tabla de porcentaje sobre el ancho de los camellones en los cultivares de camote de la región.

20 Cm (%)	30 Cm (%)	40 Cm (%)	50 Cm (%)	70 Cm (%)	80 Cm (%)	90 Cm (%)	100 Cm (%)	180 Cm (%)
7	43	7	10	7	13	3	7	3

Tabla de porcentaje de las distancias entre surcos utilizados en los cultivares de camotes.

10 Cm (%)	15 Cm (%)	20 Cm (%)	30 Cm (%)	40 Cm (%)	45 Cm (%)	50 Cm (%)	70 Cm (%)	80 Cm (%)	100 Cm (%)	110 Cm (%)
3	3	3	3	21	3	28	7	7	17	3

Tabla de porcentaje de las distancias entre plantas en los cultivares de camote.

15 Cm (%)	20 Cm (%)	25 Cm (%)	30 Cm (%)	35 Cm (%)	40 Cm (%)	50 Cm (%)	60 Cm (%)	100 Cm (%)	200 Cm (%)	25,3 Cm (%)	30-40 Cm (%)	31-40 Cm (%)	32-40 Cm (%)	33-40 Cm (%)
3	27	6	21	3	9	3	3	3	6	3	3	3	3	3

Tabla de porcentaje de los metros cuadrados de superficie de siembra de camote ocupado por los productores de la región.

1 a 500 Metros (%)	501 a 1000 Metros (%)	1001 a 1500 Metros (%)	1501 a 2000 Metros (%)	2501 a 3000 Metros (%)	3001 a 3500 Metros (%)
--------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

81	3	3	3	6	3
----	---	---	---	---	---

Tabla de porcentaje de producción obtenida de los diferentes cultivares de camotes.

1 a 100 KI (%)	101KI-1 Tn (%)	4-9 Tn (%)	10 -18 Tn (%)	19-26 Tn (%)
16	5	5	1	2
55	17	17	3	7

Tabla de porcentaje del número de esquejes (guías) por punto de siembra en los cultivares de camote.

1 Guía (%)	2 Guías (%)	3 a 4 Guías (%)
6.90	86.21	6.90

Tabla de porcentaje sobre el número de semillas (camotes) destinadas para la producción de esquejes.

1-500 (%)	Semillas	501-1000 (%)	Semillas	2001-2500 (%)	Semillas	2501 a 3000 (%)	Semillas
84		6		3		6	100

Tabla del porcentaje del ciclo de siembra que se utiliza en los cultivares de camote.

Temporal (%)	Riego (%)
94	6

Tabla de porcentaje del sistemas de siembra en los cultivares de camote.

Monocultivo (%)	Policultivo (%)
19	12
61	39

Tabla de porcentaje de la parte vegetativa del camote utilizada para la propagación del cultivo.

Todo (%)	Centro (%)	Lo más doble (%)	Punta (%)
84	3	3	10

Tabla de porcentaje del tamaño de guía para la propagación del cultivo de camote.

25 Cm (%)	30 Cm (%)	40 Cm (%)	50 Cm (%)	60 Cm (%)	100 Cm (%)	200 Cm (%)
3	37	33	17	3	3	3

Tabla de porcentaje sobre plagas y enfermedades que atacan los cultivares de camotes

Alfilerillo (%)	3
Hormiga arriera (%)	3
Catarina roja (%)	7
Cien pie (%)	3
Gallina ciega (%)	17
Gallina ciega, alfilerillo (%)	3
Gallina ciega, cuerudo (&)	7
Hongo (%)	3
Minador (%)	3
Mosca blanca (%)	3
Plaga del suelo (%)	3
Rata (%)	17
Se pica (%)	3
Se pudre (%)	3
Tuza (%)	17

Tabla de porcentaje de la etapa (A) provocado por plagas y enfermedades en el cultivo de camote.

Etapa de daños provocado por plagas y enfermedades en el cultivo de camote (A).

Cosecha (%)	Producción (%)	Floración (%)	Siembra (%)	Todo el tiempo (%)
50	7	14	14	14

Tabla de porcentaje sobre la identificación de la parte de la planta que es dañada.

Flor (%)	Guía, raíz (%)	Raíz y hoja (%)	Hoja (%)	Raíz (%)
7	7	7	13	67

Tablas de porcentaje sobre la clasificación del número (A) y costo de jornal (B) en los cultivos de camote de la región de Villa Corzo y Villaflores Chiapas.

Clasificación de número de jornales en cultivos de camote de la región de Villa Corzo y Villaflores (A).

1 Jornal (%)	2 Jornales (%)	10 Jornales (%)	15 >Jornales (%)
29	14	29	29

Costo del jornal en cultivos de camote de la región de Villa Corzo y Villaflores (B).

\$50 (%)	\$100 (%)	120 o > (%)
14	57	29

Tabla de porcentaje sobre los años en que los productores cultivan el camote.

6 Años (%)	10 Años (%)	15 Años (%)	30 Años (%)
17	17	33	17

Tabla de porcentaje sobre el uso culinario del camote.

Dulce tradicional (%)	Horneado (%)	Ingrediente de comida (%)	Hervido (%)
47	21	4	28

Tabla del porcentaje del destino de la producción del cultivar de camote.

Autoconsumo (%)	Venta local (%)	Venta externa (%)
59	29	12

Tabla de porcentaje sobre la frecuencia de consumo de camote.

Muy poco frecuente (%)	Poco frecuente (%)	Frecuente (%)	Muy frecuente (%)
-------------------------------	---------------------------	----------------------	--------------------------

3	45	42	10
----------	----	----	----

Tabla de porcentaje de disponibilidad del producto camote para los consumidores.

Muy poco (%)	Poco (%)	Regular (%)	Abundante (%)	Muy abundante (%)
0	16	39	32	13

Tabla de porcentaje de palatabilidad de las variedades de camote de acuerdo a la escala del 1 al 10.

variedades	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)	7 (%)	8 (%)	9 (%)	10 (%)
amarillo										
blanco	0	0	2	0	0	0	0	4	8	24
blanco viejito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
morado	0	0	0	0	0	4	0	4	0	6
papas	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0
papas dulce	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
pecho de paloma	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
platano	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0
poblano	0	0	0	0	0	0	0	2	10	4
rosadito tierno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
seda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
vejuco amarilla	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
camote niño	0	0	0	0	0	0			2	
Porcentaje (%)	0	0	2	0	4	4	2	14	32	42

Tabla de porcentaje en cuanto a la descripción del grado de azúcar detectado por los productores en las variedades de camote.

Variedades	Dulce (%)	Menos dulce (%)
Amarillo	1	0
Blanco	25	4

Blanco viejito	3	0
Morado	13	7
Papas	1	3
Papas dulce	4	0
Pecho de paloma	1	1
Platano	4	1
Poblano	9	9
Rosadito tierno	3	0
Seda	3	1
Vejuco amarilla	1	0
camote niño	0	1

Tabla de porcentaje sobre los subproductos derivados del camote.

Conserva (%)	Horneado (%)	Dulce (%)	Empanadas (%)
3	10	77	10

8.2 Formato de entrevista utilizada

Datos generales																									
Fecha		Nombre:		Comunidad		¿A que se dedica?		Edad		Tenecia		Coordenada													
manejo agronomico																									
Variedades	Ambiente		Tamaño		Color del camote					fechas		Fases lunares				Fertilización			Densidad de siembra		Superficie de siembra (ha)				
	Traspallo	Agrícola	Grande	Pequeño	blanco	amarillo	naranja	rosado	rojizo	morado	ancho del camellon	siembra	cosecha	llena	merguante	creciente	lilerna	Fertilizante	Cantidad	Etapa del cultivo		surco a surco	planta a planta		
Rendimiento (ton/ha)	Cantidad de guías sembrada	Cantidad de semilla sembrada	Método de siembra			Tipo de siembra		Sistema de siembra		Cultivos asociados				Parte de guía que utiliza	Largo de guía para siembra	Problemas en el cultivo									
			Manual	Mecanizada	temporal	Riego	Monocultivo	Policultivo								Tipo de problema	Etapa del cultivo	% que afecta	parte de la planta que es dañada						
¿Quién proporcionó las semillas?										Parentesco		Costo de la producción				Tiempo que lo lleva sembrando									
												Numero de jornales		Costo del jornal											
usos																									
Usos	Destino		Frecuencia de uso		Disponibilidad					Parte que utiliza	Calificación del sabor del 1 al 10	Sabor	Subproductos derivados				Observaciones								
	Autoconsumo	Venta local	Venta externa	muy poco frecuente	poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Muy poco	Poco	Regular	Abundante	Muy abundante			Dulce	Menos dulce									