

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

**PRODUCCIÓN, RECOLECCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y USOS DE LA
VERDOLAGA SILVESTRE (*Portulaca oleracea* L.) EN TRES ZONAS DEL
ESTADO DE MICHOACÁN.**

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS DEL DESARROLLO RURAL REGIONAL

PRESENTA

PEDRO PABLO POMBOZA TAMAQUIZA



Octubre de 2006

Morelia, Michoacán, México.



**DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES**

**"PRODUCCIÓN, RECOLECCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y USOS DE LA
VERDOLAGA SILVESTRE (*Portulaca oleracea* L.) EN TRES ZONAS DEL
ESTADO DE MICHOACÁN"**

Tesis realizada por Pedro Pablo Pomboza Tamaquiza bajo la dirección del
Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial
para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS DEL DESARROLLO RURAL REGIONAL.

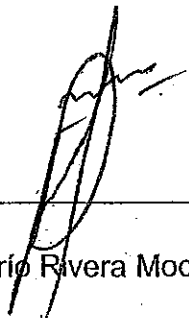
Directora: _____


Dra. María de Lourdes Barón León

Asesor: _____


Dr. David Barkin R.

Asesor: _____


M. C. Darío Rivera Moctezuma

DEDICATORIA.

AL HACEDOR DE TODA LA CREACIÓN POR SU INFINITA BONDAD

AMOROSA, AL DIOS TODOPODEROSO JEHOVA.

A MIS PADRES PEDRO Y MARIA FRANCISCA

A SONIA CEPEDA

A MI HIJA DIANA

AGRADECIMIENTOS.

Al programa de becas de la OEA/LASPAU, por el apoyo financiero que me permitió realizar mis estudios de maestría.

A la Universidad Autónoma Chapingo en especial a la coordinación y personal docente que me abrieron las puertas e impartieron sus conocimientos.

A las personas que gentilmente proporcionaron la información de campo como son los agricultores, recolectores y comerciantes.

Mi gratitud a la Dra. María de Lourdes Barón León por su tiempo dedicado a la asesoría, sus valiosos comentarios y su empeño puesto en la investigación.

Mi admiración y reconocimiento al Dr. David Barkin quién a pesar de su carácter duro, es uno de los investigadores que al estar a la vanguardia del desarrollo rural, transmite a sus estudiantes las nuevas corrientes. Asimismo, a él y al equipo de investigación del proyecto "Fortalecer la tradición innovando" por haberme dado la oportunidad de interactuar con académicos de diversas partes del país y de colaborar en él.

Mi reconocimiento al M. C. Darío Rivera Moctezuma por su amabilidad, su valiosa contribución con sus observaciones y comentarios realizados a la tesis.

Al Dr. Sergio Segura investigador de la UACH, por su apoyo desinteresado en algunos temas desarrollados.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que a través del proyecto Fortaleciendo la Tradición Innovando me ha facilitado su apoyo económico para la realización del trabajo de campo.

A los compañeros de la maestría de la generación del 2004 y 2006 y a todas las personas que compartieron su amistad en mi estadía en Morelia.

Un profundo agradecimiento a la familia Amaro-Franco por su amistad, apoyo moral y motivación constante, en mi permanencia en esta ciudad.

De la misma manera mi gratitud a todo el personal del Centro Regional Universitario de Centro Occidente de la Universidad Autónoma Chapingo, por la atención facilitada durante estos dos años y en particular a Don Mario por su valiosa colaboración en la revisión de estilo.

A mis Padres José Pomboza Caguana y María Francisca Tamaquiza porque en la distancia me acompañaron todos los días, a mis hermanos Juliana, Francisco y Magdalena.

A mi hija Diana a quién le pido disculpas porque he perdido dos años de compartir su vida, y a quien espero, con el trabajo que presento, poder compensar esta ausencia. Pido disculpas por mi alejamiento a María y agradezco porque en este tiempo ha sido responsable del cuidado de mi hija.

A las personas que desde la distancia en Ecuador mostraron su preocupación al escribir especialmente a Luis, Carlos y Cristian.

Finalmente deseo expresar mi sentimiento de Amor y Gratitud a Sonia Noemí por haberme acompañado durante todo este tiempo en la distancia, transmitir su alegría y motivación. Gracias por todo el apoyo y la preocupación permanente.

DATOS BIOGRÁFICOS.

Pedro Pablo Pomboza Tamaquiza, nació el 22 de agosto de 1968, en el cantón Ambato, provincia Tungurahua, país Ecuador, realizó sus estudios en la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica desde 1988 a 1993, se graduó de Ingeniero Agrónomo, con la tesis "Niveles de fertilización de la frutilla (*Fragaria chiloensis*)", posteriormente en el Sistema de Capacitación en el Manejo de los Recursos Naturales Renovables (CAMAREN) realizó un diplomado de especialista en Agroforestería y en el 2001 realizó un postgrado en Alemania en la DSE sobre Gestión de Organizaciones de Desarrollo Rural.

Entre las principales actividades desempeñadas se mencionan, en el año 1998 a 1999 trabajó como técnico en la elaboración del Plan de Desarrollo Local de Corporación de Comunidades Campesinas e Indígenas de Quisapincha (COCIQ); entre el año 1999 a 2000 trabajo de profesor de agronomía del Colegio Llangahua, desde el año 2000 al 2002 trabajo de profesor de agronomía en la Unidad Educativa Casahuala y desde el año 2002 al 2002, desempeñó el cargo de Director del Departamento de Acción Social del Municipio de Ambato.

Producción, recolección, comercialización y usos de la verdolaga silvestre (*Portulaca oleraceae* L.) en tres zonas del estado de Michoacán.

Production, gathering, commercialization and uses of wild purslane (*Portulaca oleracea* L.) in three zones of Michoacan State.

Pedro Pablo Pomboza Tamaquiza

Dra. Lourdes Barón León

RESUMEN

En la actualidad, en México se distinguen dos modelos de producción agropecuarios: a) el tradicional y b) el comercial. La economía campesina coexiste con la economía capitalista manteniendo sus características.

La verdolaga silvestre se adapta a climas templados y cálidos (entre 18 °C a 29 °C); crece en los meses de lluvias entre los cultivos de temporal y de manera continua en los cultivos con riego en ciertas zonas. La domesticación de variedades ha permitido su cultivo con buenos resultados en algunas regiones del país como Tarímbaro en Michoacán. Para los recolectores y productores tradicionales, la recolección y venta constituye parte de su estrategia de economía doméstica en cambio para los horticultores comerciales, es una maleza. Su uso en la alimentación es complementario y esporádico por lo que sus volúmenes de venta son bajos. Sus bondades medicinales son conocidas por pocas personas pero muy valoradas en la medicina tradicional, su contenido de ácidos grasos Omega-3 le ha permitido ser considerada como insumo básico en el desarrollo de innovaciones tecnológicas, en la producción de huevos enriquecidos con ácidos grasos Omega-3. La verdolaga silvestre se ofrece en los mercados desde abril hasta noviembre y la verdolaga cultivada de diciembre a abril.

Palabras clave: verdolaga silvestre, productor tradicional, economía campesina.

ABSTRACT

Currently, two different agriculture models can be distinguished in Mexico: a) traditional, b) commercial. Peasant economy coexists with the capitalist one, maintaining its own characteristics. Wild purslane adapts to cool and warm climates (between 18 °C and 29 °C). It grows during the rainy months mixed with seasonal crops, and continuously in irrigated crops in certain areas. Domestication of varieties has allowed its growing with good results in some Mexican and Michoacan regions, like Tarímbaro. Gathering and sale of this plant is part of the economic strategy of gatherers and traditional producers, while commercial producers consider it a weed. Its use as food is complementary and sporadic, and so the sale volumes are small. Its medicinal properties are known by few people but very valued in traditional medicine. Its content of Omega-3 fatty acids has allowed it to be considered as a basic input in technological innovations, such as the development of production of eggs enriched with fatty acids Omega-3. Wild purslane is offered in the markets from April to November and cultivated purslane from December to April.

Key words: wild purslane, traditional producer, plant gathering, peasant economy.

¹ Tesista

² Directora de tesis

ÍNDICE

I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Planteamiento de la Hipótesis.....	7
1.3.1. Hipótesis general.....	7
1.3.2. Hipótesis específicas.....	7
1.4. Objetivo General.....	8
1.4.1 Objetivos Específicos.....	9
1.5.- Limitaciones y alcances.....	9
II.- MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Desarrollo Sostenible.....	11
2.1.1. Estrategias para alcanzar la sostenibilidad.....	18
2.1.1.1. Participación local.....	19
2.1.1.2. Estrategia de desarrollo dual.....	20
2.2. Los sistemas tradicionales de producción.....	21
2.2.1. La Diversidad.....	24
2.2.2. Uso de energía renovable.....	25
2.2.3. Escala de producción.....	25
2.2.4. Fuerza de trabajo.....	26
2.2.5. La autosuficiencia.....	27
2.3. Economía campesina.....	28
2.4. El mercado.....	32
2.5. Las especies vegetales.....	34
2.5.1. Tipos de especies vegetales.....	37
2.5.2. Interacción entre las especies.....	40
2.5.3. La etnoecología.....	41
2.6. Factores fisiográficos de los ecosistemas.....	42

2.6.1. La latitud	42
2.6.2. La altitud	43
2.6.3. Zonificación ecológica.....	43
2.6.4. Clima.....	44
2.6.5. Los Sistemas de Información Geográficos y la Vegetación.....	46
III.- METODOLOGIA.....	47
3.1. Análisis de la distribución geográfica de verdolaga silvestre en México y Michoacán.....	48
3.2. Proceso de producción de verdolaga.....	50
3.3. Análisis de la verdolaga según el tipo de agricultura.....	50
3.4. Estudio utilidad en la medicina, nutrición y usos de la verdolaga.....	52
3.5. Proceso de comercialización.....	53
IV. ANALISIS DE LA DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DE VERDOLAGA SILVESTRE EN MÉXICO Y MICHOACÁN.....	55
4.1. Análisis de la distribución de la verdolaga silvestre en el país.....	55
4.1.1. Análisis de Componentes Principales (ACP).....	56
4.1.2. Mapa de probabilidades a partir de una exploración climática.....	57
4.1.3. Al análisis de grupos de accesiones de verdolaga.....	59
4.1.4. Influencia del clima.....	60
4.2. Análisis de la distribución en el estado de Michoacán.....	61
4.2.1. Comportamiento de la temperatura.....	64
4.2.2. Comportamiento de la precipitación.....	66
V.- PROCESO DE PRODUCCIÓN DE VERDOLAGA.....	70
5.1. Fenología de la planta.....	71
5.2. Descripción botánica de la verdolaga.....	73
5.2.1. Raíz.....	73
5.2.2. Tallos.....	73
5.2.3. Hojas.....	73
5.2.4. Nudos.....	74

5.2.5. Ramas	74
5.2.6. Flores.....	74
5.2.7. Fruto.	75
5.2.8. Semillas.....	75
5.3 Proceso de cultivo de la verdolaga silvestre.....	76
5.3.1. Preparación del terreno.....	76
5.3.2. Propagación de la semilla.....	77
5.3.3. Siembra.....	78
5.3.4. Riegos.....	79
5.3.5. Fertilización.....	80
5.3.6. Control de plagas y enfermedades.....	80
5.3.7. Cosecha.....	80
5.4. La verdolaga en los cultivos.....	81
5.5. Domesticación.....	83
5.5.1. Variación genética.....	85
5.6. Cultivo de verdolaga mejorada en Tarímbaro, Michoacán	86
5.6.1. Desventajas y ventajas:.....	86
5.6.2. Obtención de la semilla.....	87
5.6.3. Preparación del suelo y siembra.....	89
5.6.4. Fertilización y riegos.....	89
5.6.5 Cosecha.....	90
5.6.6. Plagas.....	91
VI.- LA VERDOLAGA SEGÚN LOS TIPOS DE AGRICULTURA.....	93
6.1. Caracterización de las localidades analizadas.....	93
6.1.1. San Pedro de Tarímbaro	93
6.1.2. San Pedro de Pareo.....	93
6.1.3. Guanajuatillo.....	94
6.1.4. Población económicamente activa en las localidades de estudio..	94
6.2. Influencia del tipo de producción agrícola en la verdolaga.....	95
6.2.1. La verdolaga en la agricultura tradicional.....	96
6.2.1.2. Comportamiento del productor con la verdolaga.....	98
6.2.1.3. Prácticas del productor.....	99
6.2.2. La verdolaga en la agricultura comercial.....	99

6.2.2.1. Comportamiento del Productor en torno a la verdolaga.....	101
6.2.2.2. Métodos de control de la verdolaga.	102
6.2.2.3. Relación del productor con los recolectores.....	103
6.3. Recolectores y verdolaga.....	105
6.3.1. Tipo de recolectores de verdolaga.....	107
6.3.2. La recolección.....	107
6.3.3. Mecanismos de venta.....	109
VII. PROPIEDADES Y USOS DE LA VERDOLAGA.	112
7.1. Propiedades nutricionales.....	112
7.2. Propiedades y usos medicinales.....	118
7.2.1. Conocimiento tradicional de los usos medicinales en las zonas estudiadas.	120
7.3. Uso en la alimentación.....	122
7.3.1. Estudios sobre uso en animales.....	122
7.3.2. Uso tradicional en la alimentación.....	123
VIII.- COMERCIALIZACIÓN DE VERDOLAGA.	128
8.1. Los vendedores.....	130
8.1.1. Morelia.....	130
8.1.2. Pátzcuaro.....	132
8.1.3. Zamora.....	133
8.2. El producto.....	135
8.2.1. Comportamiento de la oferta de verdolaga.....	135
8.2.1.1. Oferta de verdolaga silvestre.....	136
8.2.1.2. Oferta de verdolaga cultivada.....	137
8.2.2. Precio, calidad y presentación de la verdolaga silvestre.....	139
8.2.2.1. Morelia.....	139
8.2.2.2. Pátzcuaro.....	141
8.2.2.3. Zamora.....	142
8.3. Los compradores.....	145
8.4. Los mercados.....	146

8.5. Análisis de variabilidad.....	148
8.5.1. Tipología de los comerciantes de verdolagas.....	154
IX. CONCLUSIONES.....	157
9.1. Recomendaciones.....	160
X. BIBLIOGRAFIA.....	163
ANEXO I.	170
ANEXO II.....	171
ANEXO III.....	172
ANEXO IV.....	175

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ubicación de las zonas de investigación.....	48
Cuadro 2. Localidades donde se encontró verdolaga silvestre.....	62
Cuadro 3. Temperatura media mensual en °C.....	65
Cuadro 4. Resumen de precipitación mensual en mm.....	68
Cuadro 5. Precipitación y temperatura media anual.....	68
Cuadro 6. Características de verdolaga doméstica y cultivada.....	85
Cuadro 7. Ocupación de la población de las localidades en %.....	95
Cuadro 8. Resumen de principales características.....	110
Cuadro 9. Composición química de 100 g de verdolaga.....	113
Cuadro 10. Valor nutritivo de los alimentos en 100 g de peso neto.....	114
Cuadro 11. Análisis químico de 100 g de verdolagas.	115
Cuadro 12. Variables y simbología del análisis de la comercialización de verdolaga.....	129
Cuadro 13. Información sobre los vendedores de los mercados de Morelia. .	131
Cuadro 14. Información sobre verdolaga en mercado de Pátzcuaro.....	132
Cuadro 15. Información de vendedores mercados de Zamora.	134
Cuadro 16. Resumen sobre los vendedores de las tres zonas.....	134
Cuadro 17. Principales características del producto, mercados de Morelia....	140
Cuadro 18. Principales características del producto mercados de Pátzcuaro.	141
Cuadro 19. Principales características del producto mercados de Zamora....	143
Cuadro 20. Resumen de ingresos en las tres zonas.....	145
Cuadro 21. Mercados en las tres ciudades.	147
Cuadro 22. Vectores propios de los primeros cinco componentes principales en la caracterización de variables de comercialización de verdolaga.....	151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Probabilidad del primer grupo de accesiones.....	57
Figura 2. Probabilidad del segundo grupo de accesiones.	58
Figura 3. Agrupación de accesiones.....	59
Figura 4. Diagramas climáticos.....	60
Figura 5. Ubicación del estado de Michoacán en el País.	61
Figura 6. Ubicación de las localidades en el estado de Michoacán.....	63
Figura 7. Comportamiento de la temperatura media en las tres zonas de estudio, de 1996 a 2004 + 2005.	65
Figura 8. Comportamiento de la precipitación en las tres zonas de estudio, desde 1996 a 2004 + 2005.....	67
Figura 9. Comportamiento del productor en relación a la verdolaga silvestre.	96
Figura 10. Producción de verdolaga silvestre y mejorada durante el año.....	136
Figura 11. Meses demanda en el mercado.....	139
Figura 12. Precio de 1 kg de verdolaga en los tres mercados.	145
Figura 13. Esquema de comercialización de verdolaga.....	146
Figura 14. Proporción de la varianza explicada por cada componente principal.	149
Figura 15. Distribución de las variables de comercialización.....	153
Figura 16. Agrupación de los comerciantes estudiados.....	155

I.- INTRODUCCIÓN

El ser humano a lo largo de su existencia ha aprendido a usar las plantas, tanto silvestres como domesticadas, empleándolas como alimentos, como materias primas en la industria y en el tratamiento de enfermedades. Este conocimiento, transmitido de generación en generación, llega hasta nuestros días, donde los actuales campesinos en su vida diaria usan estos recursos.

Comercializar productos cultivados y/o recolectados de su parcela o entorno, le permite al campesino generar ingresos para complementar su ingreso familiar, en tanto que los productores comerciales no tienen esta necesidad debido a que obtienen mejor ingreso de sus cultivos comerciales.

Generalmente los productos silvestres no están disponibles todo el año, de ahí que la recolección, cosecha y comercialización sean temporales año tras año. A nivel mundial se observa una pérdida progresiva de las especies silvestres, de allí la necesidad de estudiar la importancia que tienen en las economías campesinas.

Las diferentes especies de plantas silvestres o domesticadas han sido de vital importancia en el desarrollo y sobrevivencia de las comunidades. Estas han sustentado la economía familiar, la alimentación de los campesinos y de las poblaciones urbanas; sin embargo el modelo económico imperante ha obligado a los campesinos a sobreexplotar los recursos naturales y/o diversificar sus ingresos no agrícolas.

1.1. Planteamiento del Problema.

Si bien la verdolaga silvestre (*Portulaca oleracea* L.) es muy conocida en diferentes localidades del país, y en el estado de Michoacán, aun cuando existe información sobre su ubicación geográfica, se desconoce qué elementos climáticos están actuando en la determinación de los ciclos de reproducción y su distribución geográfica.

Las observaciones demuestran que la verdolaga silvestre es vista por algunos como una maleza y por otros como una planta útil. Sin embargo, se desconoce de qué depende el comportamiento de los productores a favor o en contra de la verdolaga, qué actores se relacionan con la verdolaga en las unidades de producción, el ciclo de vida de la planta en los cultivos y el tipo de cultivos donde crece. Por otro lado se desconoce si en el estado de Michoacán existen agricultores que cultivan la verdolaga silvestre o alguna especie de verdolaga mejorada y cómo es el proceso de cultivo y con qué propósito lo realizan.

En relación al mercado de verdolaga, es común observar su venta en diferentes tianguis y mercados en ciudades como Morelia, Zamora y Pátzcuaro, entre otras. Por otro lado se conoce la existencia de varios actores que participan en el proceso de comercialización tales como: el productor, los recolectores, los vendedores y los consumidores, sin embargo se desconocen sus mecanismos de interacción.

La verdolaga silvestre es usada comúnmente en la cocina tradicional michoacana, sin embargo, no está muy claro sus formas de consumo y si hay aplicaciones sobre otros usos, diferentes a la alimentación, que podrían darle quienes realizan tratamientos con medicina natural.

Con estos antecedentes, el problema a investigar se resume en conocer, por un lado, cómo el desarrollo de la verdolaga se ve influido por los factores climáticos y por el tipo de agricultura; y por el otro qué tipo de actores y cómo se involucran éstos en el proceso de recolección y comercialización y cuáles son los usos más comunes de la verdolaga.

1.2. Justificación.

De los trabajos de investigación revisados, destacan dos posiciones en torno a la verdolaga: por un lado hay autores que hablan sobre los efectos negativos que causan en los cultivos de hortalizas y la consideran como una maleza muy perjudicial; en tanto que otros investigadores se refieren a las bondades que posee en aspectos como la medicina y la alimentación.

En relación a los efectos negativos, los trabajos encontrados son: Pancho (1986) citado por Velasco (1994) quien menciona que la verdolaga está considerada dentro de las diez especies de maleza más importantes del mundo; Menges (1987), indica que la verdolaga presenta una alta competitividad con algunos cultivos, especialmente con las hortalizas; según Handayanihgsih (1987) citado en Velasco (1994), cuando la infestación en cultivos de hortalizas es alta, en cuatro semanas se nota el efecto inhibitorio, causado por un exudado

que emiten las raíces; y finalmente el trabajo realizado por Sarh (1992) citado en Guillén (1999), quien indica que la verdolaga representa un serio problema para los cultivos de lechuga, remolacha, zanahorias, cacahuates, papa, etc., siendo además hospedante de virus e insectos patógenos. Y Obeid *et al.* (2003) observaron que al alimentar con verdolaga a ganado caprino causa debilidad, diarrea, polyuria acuosa verdosa y enteritis.

En relación a las bondades de la verdolaga, de la bibliografía revisada distinguimos los siguientes aspectos: aplicaciones en medicina humana, uso en animales, como cultivo y en la alimentación humana.

En medicina humana, Villar *et al.* (1992) hablan de la utilidad en el tratamiento de la sangre; en www.botanical-online.com/medicinalsportulaca.htm, se menciona que la verdolaga tiene la propiedad diurética, siendo muy adecuada en casos de obesidad, enfermedades reumáticas y cardíacas; el trabajo de Malek *et al.* (2004) menciona el efecto broncodilatador de la verdolaga al aumentar la función pulmonar y finalmente Simopoulos *et al.* (1995) hablan sobre su acción en problemas de salud que responden a la carencia de ácidos grasos Omega-3 como son: inflamación, problemas cardíacos, alteraciones estomacales, dolor y fiebre.

Sobre el uso en animales, Romero *et al.* (2002) mencionan la aplicación de extractos de verdolaga en el tratamiento de la fasciolosis en ganado vacuno con buenos resultados y Linerio (2003) experimentó de manera exitosa su utilización en la alimentación de gallinas ponedoras, aportando un alto contenido de ácido graso Omega-3 al huevo.

Sobre su cultivo, Salah y Chemli (2004) demostraron la existencia de una fuerte heterogeneidad de esta especie e identificaron dos variedades de verdolaga. Gonzáles (1992) encontró que el ácido Giberelico (AG3) en concentraciones superiores a 400 ppm ayuda a la germinación de las semillas y que estas tienen diferentes períodos de dormancia. Finalmente, Velasco (1994) observó que existe una amplia variabilidad intraespecífica que podría ser aprovechada para el mejoramiento y cultivo.

En cuanto a las prácticas agronómicas en los trabajos realizados en México: Guillén (1999) expone que la densidad de siembra de verdolaga reduce el crecimiento de malezas; Gerón (1994) demostró que el crecimiento vegetativo, la producción y productividad de la verdolaga cultivada bajo microtúneles en invierno puede ser superior al cultivo en verano a cielo abierto; el trabajo de Sánchez (1992) menciona que los sustratos de arcilla y arena usados como dispersante tienen un comportamiento similar con relación a la siembra sin sustratos; Torres (1997) encontró que los sustratos orgánicos en el cultivo de verdolaga muestran los mejores resultados en relación a la arena.

Banerjee y Mukherjee (2002) mencionan que el extracto de verdolaga tiene propiedades fungosas, especialmente contra *Aspergillus niger*, *Artocarp* de *rhizopus* y especies de *Fusarium*, que causan enfermedades en las plantas.

Sobre su empleo en la alimentación humana: Souza (1950) en Guillen (1999) habla de los nutrientes de la verdolaga. Simopoulos *et al.* (1995) se refieren a su composición química y el contenido de ácidos grasos Omega-3. En

Michoacán, Seefoo (2003)¹ habla sobre su uso en la alimentación humana en la ciudad de Zamora.

La verdolaga ha sido objeto de numerosos estudios que, sin embargo, no se han referido a factores como: su distribución geográfica, las relaciones sociales en los sistemas de producción, la comercialización, ni a los sujetos involucrados en su producción, recolección y comercialización.

La presente investigación también aportará información sobre los ciclos de producción y la distribución de la verdolaga silvestre, al proyecto "Fortalecer la Tradición Innovando" que llevan a cabo diversas instituciones con el objetivo de desarrollar una tecnología de producción de huevos enriquecidos con ácidos grasos Omega-3, usando la verdolaga como principal insumo en la alimentación de gallinas. Esta innovación tecnológica permitirá a los productores campesinos, aprovechar de mejor manera sus recursos y habilidades para la producción de un producto diferenciado que puede encontrar nichos e mercado y de esta manera fortalecer sus estrategias de sostenibilidad económica, social y ambiental, haciendo de la verdolaga silvestre un recurso que permita mejorar sus condiciones de vida.

¹ Ponencia presentada en el IV Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales (AMER), Investigador del Colegio de Michoacán, Morelia, marzo de 2003. Título control de Malezas: Destrucción de alimentos en la agricultura moderna.

1.3. Planteamiento de la Hipótesis.

1.3.1. Hipótesis general.

El desarrollo de la verdolaga está influenciado tanto por factores climáticos como por el tipo de agricultura (tradicional y comercial) que se desarrolla en las diferentes zonas de Michoacán. El tipo de agricultura, a su vez, depende del objetivo de la producción, así como de la existencia de riego. La verdolaga es un vegetal cuyos mercados son principalmente locales, cuando mucho regionales, con bajos volúmenes de venta, por lo que puede pensarse que existe poca intermediación en la cadena de comercialización, su precio es accesible al consumidor y existe poca información de éste sobre sus diversos usos. Este vegetal generalmente se destina a la alimentación humana.

1.3.2. Hipótesis específicas

- ❖ La verdolaga silvestre tiene un desarrollo temporal y su distribución regional obedece a la influencia de los factores climáticos y al tipo de agricultura que se desarrolla (tradicional o comercial).
- ❖ Los productores comerciales, debido a que desarrollan una agricultura intensiva con cultivos hortícolas usando riego y buscan generar ganancias, consideran a la verdolaga como una maleza perjudicial a sus cultivos.
- ❖ Los productores campesinos, cuya estrategia económica se basa en el aprovechamiento de todos los recursos de la unidad de producción,

consideran a la verdolaga silvestre como una planta importante para su economía doméstica.

- ❖ Debido a su potencialidad como cultivo comercial, la verdolaga silvestre ha sido objeto de estudios sobre las variedades, la botánica y técnicas para su cultivo.
- ❖ La diferente estacionalidad de la producción de verdolaga silvestre y verdolaga mejorada, dan como resultado una oferta complementaria de este vegetal en los mercados durante todo el año.
- ❖ En la comercialización de la verdolaga intervienen pocos intermediarios debido a la baja movilidad comercial que a su vez depende de la oferta local y de la poca demanda de los consumidores.
- ❖ El uso tradicional enfocado únicamente hacia la alimentación humana, se debe al desconocimiento de la población sobre las propiedades medicinales, nutritivas y otros usos alternativos.

1.4. Objetivo General

El presente trabajo tiene como objetivo principal analizar la influencia de los factores climáticos y los tipos de agricultura (comercial y tradicional) sobre el desarrollo de la verdolaga silvestre y la verdolaga mejorada, en el estado de Michoacán, así como destacar la participación e interacción de los actores que intervienen desde la recolección hasta el consumo (productor, recolector, comerciante y consumidor) y conocer los principales usos de la verdolaga. Todos estos elementos permitirán aportar elementos a la formulación de

propuestas que contribuyan al desarrollo sostenible, con los recolectores y productores tradicionales que tengan como elemento importante la verdolaga.

1.4.1 Objetivos Específicos

1. Determinar los ciclos de producción y distribución geográfica de las poblaciones de verdolaga silvestre en Michoacán a partir del análisis de información geográfica de herbarios e información climática de estaciones meteorológicas.
2. Identificar algunas características botánicas de la verdolaga y las prácticas agronómicas que se realizan en torno a la verdolaga.
3. Identificar la influencia del tipo de agricultura en el desarrollo de la verdolaga y los mecanismos que se establecen entre los actores (productor comercial, productor tradicional y recolector), en tres localidades.
4. Conocer los principales usos que dan los pobladores de tres zonas del estado de Michoacán a la verdolaga y sistematizar otros usos conocidos.
5. Caracterizar los elementos que intervienen en el proceso de comercialización de la verdolaga: proveedores, vendedores, el producto y el mercado y analizar su movilidad comercial.

1.5.- Limitaciones y alcances

Para el análisis de la distribución geográfica debido a la falta de información sobre las precipitaciones y las temperaturas de las localidades

estudiadas donde se encontró la verdolaga, se usó la información de las estaciones meteorológicas más importantes en cada región.

Debido a que no hay información estadística sobre la cantidad de verdolaga recolectada y comercializada no se conocen los volúmenes comercializados, por lo tanto en el análisis correspondiente se consideró únicamente la información proporcionada por los comerciantes.

Para conocer la fluctuación de los precios se necesitaría aplicar encuestas a lo largo del año, sin embargo debido a las limitaciones de tiempo y recursos el análisis se basó en información proporcionada por comerciantes; los datos fueron obtenidos en la fecha de aplicación de los instrumentos.

Si bien la base de datos de la CONABIO presenta una información amplia de todo el país y para nuestro caso del estado de Michoacán, no están registradas todas las localidades donde crece verdolaga, de ahí que la información de la CONABIO resultó limitada en el análisis. Sin embargo aunque la verdolaga exista en otros lugares, el análisis que se presenta permite tener un panorama de las condiciones en que se produce, así como de sus requerimientos climáticos.

Otra de las limitantes es que no hay registros de la producción de verdolaga mejorada, así como del área cultivada.

II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Desarrollo Sostenible

La Teoría del Desarrollo Sostenible nace como respuesta al vacío de las anteriores teorías de desarrollo y ante la cruda realidad del incremento de la pobreza mundial y el deterioro de los recursos naturales. Además, como señala Toledo (1995), la severa crítica desencadenada a partir de la ecología académica al sistema de producción agro-industrial desde la década de los setenta y su adopción por grupos ambientalistas hizo madurar un nuevo paradigma no sólo de la agricultura y el resto de actividades primarias, sino en el campo del desarrollo rural, las políticas ambientales y las teorías generales del desarrollo social. Este paradigma plantea una nueva teoría social, diferente de la teoría liberal y del marxismo, y actualmente está como centro del debate mundial (Escobar, 2002).

Es probable que la teoría del desarrollo sostenible esté planteada con mayor sustento científico y social que las anteriores. Como ideal, el desarrollo sustentable propuesto oficialmente por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), enunciando que el desarrollo debe permitir satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de las generaciones venideras para satisfacer sus propias necesidades. Ello significa la revisión del concepto de desarrollo económico y sus políticas, y del modo de vida contemporáneo (Carabias y Provencio, 1992). A diferencia de la teoría de la modernización y la teoría de la dependencia, el desarrollo sostenible incorpora al medio ambiente, y al ser humano como ejes centrales. Por primera vez se piensa también, de

manera provisoria en la conservación recursos naturales para las futuras generaciones.

Existe una discusión sobre el uso de los términos “desarrollo sustentable” y “desarrollo sostenible” Salinas y Middleton (1998) dicen que un grupo de autores, principalmente economistas, utilizan el término desarrollo sustentable como equivalente al crecimiento sostenible, un segundo grupo de instituciones como la FAO, Banco Mundial y otros organismos oficiales, están de acuerdo con la definición de la comisión Brundtland, que define al desarrollo sostenible como “el desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades” y por ultimo un tercer grupo plantea que el desarrollo sustentable, además de los elementos dados por la comisión Brundtland, incluye cambios en los paradigmas del desarrollo dominante y menciona la importancia del aspecto distributivo, es decir que para este grupo el desarrollo sostenible no es sinónimo de desarrollo sustentable.

Considerando el análisis de Salinas y Middleton (1998) en éste trabajo se consideró al desarrollo sostenible como sinónimo del desarrollo sustentable². Un momento fundamental donde se consolidó el planteamiento del desarrollo sostenible fue la Cumbre Mundial de la Tierra realizada en Río de Janeiro en junio 1992, donde se establece como una política internacional.

A partir de esta definición del desarrollo sostenible, se ha generado un intenso debate sobre aspectos conceptuales, como lo señalan Carabias y Provencio (1992), quienes mencionan que el desarrollo sostenible tiene tres

² Considerado sinónimo también por algunos autores como Toledo 1995 y Barkin 1988.

aspectos centrales: 1) la cobertura de necesidades básicas en la presente generación, 2) la capacidad de los sistemas naturales para lograrlo y 3) la cobertura de las necesidades de generaciones futuras.

Llevar a la práctica a nivel global esta propuesta teórica realmente resulta un verdadero rompecabezas, sin embargo, en los sistemas de producción tradicional indígenas, estos principios se han venido aplicando a nivel local desde hace muchos años (Toledo, 1995).

El desarrollo sostenible es el proceso mediante el cual es posible cubrir de manera permanente las necesidades materiales y espirituales de todos los habitantes del planeta sin deteriorar, sino más bien mejorar, las condiciones sociales, ambientales y políticas que les dan sustento. Así, desde el punto de vista sociocultural tiene el objetivo de promover la diversidad y el pluralismo cultural y reducir las desigualdades entre y al interior de los países, regiones o comunidades (Maser *et al.* 2005).

Toledo (1995), menciona que el desarrollo sostenible es un nuevo paradigma que agrupa un conjunto de propuestas alternativas conocidas bajo los términos de agricultura orgánica, agricultura regenerativa, agricultura ecológica, agricultura biodinámica, agro-ecología, cultivos naturales, permacultura, agricultura de bajos insumos y otros. Este nuevo paradigma también exige un cambio de los patrones de explotación de los recursos naturales y la manera de concebir a la naturaleza; en esta visión el hombre se integraría a la naturaleza y no sería su depredador, pues sólo haría uso de los

recursos necesarios y de esta manera dejaría condiciones para que las futuras generaciones puedan también disfrutar de ellos.

Masera *et al.* (2005) mencionan que la sustentabilidad también surge por la necesidad de definir límites físicos para la explotación de los recursos renovables biológicos. En este aspecto señalan que el enfoque se limita a los recursos renovables particulares considerados de forma aislada; de ahí que dicen, sustentabilidad significa utilizar el recurso sin reducir su reserva. Indica además que el concepto de sustentabilidad se puede ampliar a un sistema mayor que abarque varios recursos naturales.

Dentro del tema de la sostenibilidad, un punto de debate son las razones que motivan a las poblaciones locales a seguir sobreexplotando los recursos renovables, aun cuando saben del deterioro que causan; frente a esta alarmante situación hay diversos planteamientos que dan alguna explicación, uno de ellos, indica Smith, citado por Barón (2004) quien expresa que en los países del norte es mayor la inconciencia social hacia el ambiente y sobre el impacto dañino de los procesos industriales, en tanto que en el sur poca gente tiene tiempo para preocuparse por el medio ambiente global, ya que la principal necesidad de la mayoría es la sobrevivencia. Este argumento muestra que los países industrializados al fomentar un modelo económico excluyente y un sistema industrial depredador del medio ambiente están contribuyendo directamente al deterioro progresivo de los recursos naturales de los países del sur. Por otro lado, el modelo económico predominante, que excluye de fuentes de empleo a las poblaciones locales, hace que éstas en su afán de sobrevivencia no tengan

más alternativa que migrar o aprovechar los recursos naturales que quedan en su entorno.

En algunos casos, los pobladores locales son obligados a hacer concesiones a las empresas que compran bosques, fuentes de aguas, minas, tierras, etc., quienes con su enfoque productivista sobreexplotan estos recursos sin considerar los riesgos de su desaparición.

En este mismo aspecto, como dice Schmidheiny (1992) citado por Barón (2004), en el Norte, considera que el sector empresarial debe asumir la responsabilidad ética sobre la sostenibilidad mediante la cooperación con los gobiernos y la sociedad, desarrollando e instrumentando nuevas tecnologías de alta eficiencia energética. Ello significa que la tarea de alcanzar la sostenibilidad no debe ser responsabilidad única de los agentes locales, si no que debe ser responsabilidad de todos, quienes de una u otra manera hacen uso de los recursos naturales para su bienestar.

Sobre la distribución de recursos el planteamiento de la CEPAL (2002), resulta interesante porque el desarrollo sostenible no solo implicaría la creación de riqueza, la transición a la eficiencia y la conservación de los recursos y el capital natural, sino también su distribución justa, tanto entre los miembros actuales de la sociedad como de las generaciones futuras, sin embargo, el aspecto de la equidad constituye posiblemente el cuello de botella en su aplicación, ya que significaría reducir la brecha entre pobres y ricos mediante una adecuada distribución de los recursos.

Las metas propuestas por los países para alcanzar el desarrollo sostenible al parecer, como dice Barkin (1998), son imposibles de cumplir, ya que la misma acumulación de riqueza crea pobreza, debido a que los pobres que sobreviven en las condiciones infrahumanas son forzados a contribuir a la degradación ambiental.

El desarrollo sustentable entre su objetivos prioritarios promueve el desarrollo de nuevas tecnologías eficientes y de bajo consumo de recursos, adaptadas a las circunstancias socio-ecológicas locales y que no signifiquen riesgos importantes para las generaciones presentes y futuras (Masera *et al.* 2005). Al referirse al mismo aspecto Altieri (1987), señala que el desarrollo sostenible debe buscar el empleo de métodos de producción que restablezcan los mecanismos homeostáticos, ayuden a la estabilidad de la comunidad y la optimización de las tasas de reciclaje de materia orgánica, y nutrientes. Estas dos afirmaciones coinciden en señalar la necesidad de desarrollar y aplicar tecnologías eficientes desde el punto de vista ambiental, social y económico.

Entre otros objetivos, Masera *et al.* (2005), mencionan que el desarrollo sostenible busca asegurar la satisfacción de las necesidades humanas esenciales, comenzando por las necesidades de los más pobres; promover la diversidad cultural y el pluralismo; reducir las desigualdades entre individuos, regiones y antropogénicas; conservar y aumentar la base de recursos existentes, aumentar las posibilidades de adaptación a las perturbaciones naturales; desarrollar tecnologías eficientes y generar estructuras productivas de distribución y consumo que brinden los servicios y bienes necesarios, que

propicien el empleo total y el trabajo con sentido, con la finalidad de mejorar las capacidades de desarrollo de los seres humanos.

Según Barkin (1998) el desarrollo sostenible no es un asunto netamente ambiental, de justicia social y de desarrollo, se trata también de la gente y de la supervivencia de individuos y culturas, de la revisión de los esquemas económicos y políticos de los países que permita abordar de manera integral la propuesta de la sostenibilidad; en esta afirmación encontramos un elemento adicional que no aparece en las anteriores y tiene que ver con grupos étnicos; este aspecto es fundamental dentro del debate, porque asociado a las culturas se encuentra una gran riqueza de conocimientos locales sobre la naturaleza y el desarrollo sostenible, que guardan especialmente los pueblos indígenas del planeta.

En tanto Altieri (1987) menciona que además el desarrollo sustentable debe considerar el uso eficiente de energía y recursos; la producción local de alimentos adaptados al entorno socioeconómico y natural; la reducción de costos; el aumento de la eficiencia; y la viabilidad económica de los pequeños y medianos agricultores.

Desde el punto de vista económico, el desarrollo sostenible debería lograr mayor eficiencia de los procesos productivos agropecuarios e industriales aprovechando los sinergismos entre distintas actividades económicas, así también el fortaleciendo los mecanismos de cooperación y solidaridad locales; adicionalmente debería considerar la participación efectiva de los involucrados en: la generación, puesta en práctica y evaluación de las diferentes alternativas

de manejo de los recursos naturales. También debería tomar en cuenta la potenciación de las capacidades y habilidades locales que permitan favorecer la autogestión, respetar las diferentes tradiciones culturales y el fomentar la pluralidad cultural y étnica (Altieri, 1987).

Como se podrá notar, para alcanzar el desarrollo sostenible se requiere trabajar en una serie de objetivos que van desde promover la diversidad cultural hasta la producción local de alimentos de acuerdo a las necesidades de la gente, sin que ello mengue las posibilidades ambientales, ecológicas y productivas para las siguientes generaciones.

Finalmente, a 13 años de la oficialización planteamiento del desarrollo sostenible, los resultados que se ven son todavía insignificantes y el deterioro progresivo del medio ambiente y el incremento de la pobreza no se detienen.

2.1.1. Estrategias para alcanzar la sostenibilidad

Sin lugar a dudas el tema de la sostenibilidad es el más debatido en los últimos años, y dentro de éste el punto de discusión se centra sobre las estrategias de cómo llevar a práctica la propuesta del desarrollo sostenible y el cuestionamiento del modelo económico que ha llevado al deterioro.

Llevar a la práctica el concepto de sostenibilidad resulta muy complicado, debido a la serie de factores e intereses que intervienen en este contexto, indudablemente las estrategias para lograr la sostenibilidad deben considerar el área social, el tema económico, el tema ambiental y el tema político.

Según las propuestas de algunos expertos las siguientes son algunas de las estrategias que se deberían instrumentar.

2.1.1.1. Participación local

La participación local se entiende como la capacidad de los actores locales de aportar y ser considerados en la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo de sus comunidades, como señala el Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible (1995), esto conlleva también la movilización de la sociedad civil y la plena participación de todos los sectores involucrados en las decisiones que les afectan. La participación local implica la revisión de la forma en que la gente vive y trabaja, y promueve la participación directa, el reconocimiento de los movimientos y de las bases populares. La sostenibilidad no versa sólo en la preservación ambiental, sino también involucra la participación activa de la gente para que entienda la dinámica de los sistemas naturales y oriente el proceso de los sistemas productivos.

El desarrollo sostenible plantea la reorganización productiva, que permita aprovechar las experiencias combinadas de los grupos locales de todo el mundo, aun cuando las técnicas de instrumentación varían en gran medida entre regiones y ecosistemas, el único requisito que plantea es la participación democrática en el diseño e instrumentación de las políticas (Barkin, 1998).

2.1.1.2. Estrategia de desarrollo dual

Barkin (1998) propone la aplicación de una estrategia dual, entre los ganadores y los perdedores, esta debe reevaluar la contribución del conocimiento de la producción tradicional ya que el modelo dominante está hecho sólo para los primeros. En la economía mundial actual los productores rurales del tercer mundo no están en posibilidad de competir en los mercados, sin embargo, los productores rurales presentan una promesa importante: si se fomenta su producción podrán sostenerse a sí mismos y además contribuir a alimentar a las sociedades urbanas.

En tanto que si se mantienen las políticas actuales con el argumento que la producción campesina no es eficiente para el mercado internacional, se está promoviendo el abandono de estas unidades productivas y consecuentemente la agudización de los problemas sociales y ambientales. Como dice Barkin (1995) si sólo los pequeños productores logran producir lo suficiente para abastecer su alimentación, ya es bastante. Para ello las políticas estatales también deberían orientar al desarrollo de programas de apoyo hacia estos sectores.

Además, la estrategia dual propone facilitar a la gente el fortalecimiento de sus propias organizaciones o la creación de nuevas, promoviendo la búsqueda de una solución autónoma de sus problemas.

Entre otras estrategias para alcanzar el desarrollo sostenible el Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible (1995) propone:

- Reducir drásticamente la pobreza, acabar con el hambre y evitar el consumismo y el desperdicio.

- Garantizar los recursos naturales y servicios ambientales necesarios para satisfacer las necesidades de los productores y consumidores del futuro.
- Tener sistemas institucionales y productivos con suficiente flexibilidad y capacitación de adaptación para enfrentar los nuevos retos.

La Comisión Brundtland en la formulación de la teoría del desarrollo sostenible planteo las siguientes estrategias:

- Reactivación del crecimiento.
- Cambiar la calidad del crecimiento.
- Satisfacer las necesidades esenciales de trabajo, alimento, energía agua e instalaciones sanitarias.
- Asegurar un nivel de vida sostenido para la población.
- Conservar y compartir la base de los recursos.
- Reorientar la tecnología y el riesgo por la administración.
- Fusionar el medio ambiente y la economía en la toma de decisiones.

2.2. Los sistemas tradicionales de producción.

Los sistemas tradicionales son aquellos que utilizan el conocimiento desarrollado a partir de la experiencia generadas en cientos de años y que es transmitida de generación en generación, ejemplos de ello son: el conocimiento taxonómico de las plantas, los métodos de selección de especies, el manejo de cultivos, etc. La agricultura sostenible moderna hace uso de estos elementos y busca producir rendimientos capaces de sostenerse a largo plazo. Esta forma de agricultura busca también la distribución justa y equitativa de los costos y

beneficios asociados con la producción agrícola, se preocupa por el rescate de prácticas de manejo utilizadas por diferentes etnias y culturas (Altieri, 1994).

Toledo (1995), habla que existen dos modos principales de apropiación de la naturaleza: el modo campesino y el modo agroindustrial. El modo campesino tiene sus raíces en los orígenes de la especie humana y el proceso de co-evolución de la sociedad humana y la naturaleza. En tanto que el modo agroindustrial tiene su origen en la acumulación de capital.

Dentro de los sistemas tradicionales se encuentran las explotaciones campesinas. Toledo (1995), afirma que una explotación campesina, desde el punto de vista de la apropiación de la naturaleza, es aquella donde tanto los ecosistemas transformados como los no transformados constituyen un mosaico de cultivos agrícolas, donde se incluyen áreas de barbecho, bosques primarios y secundarios, huertos familiares, pastos y cuerpos de agua, conformando en segmentos de un sistema integrado de producción. De ahí que los campesinos logran la subsistencia con base en la manipulación de los componentes geográficos, ecológicos y biológicos.

Con el desarrollo de la revolución verde, los sistemas tradicionales agrícolas fueron vistos como un sistema atrasado; sin embargo, la "agricultura moderna" que fomenta el monocultivo, el uso excesivo de fertilizantes y todo tipo de agroquímicos, si bien ha logrado obtener altos rendimientos ha demostrado no ser sostenible, ni ambiental ni socialmente. En tanto, los sistemas tradicionales agrícolas han vuelto a cobrar importancia en el debate de la sostenibilidad con argumentos muy claros y contundentes.

Altieri (1995), señala que los sistemas tradicionales no son recientes, sino que han emergido a partir de siglos de evolución cultural y biológica, y por lo tanto representan experiencias acumuladas que han permitido a los campesinos sobrevivir en el campo en interacción con su entorno (sin acceso a insumos externos, al conocimiento científico, utilizando su propia creatividad, su experiencia y los recursos locales disponibles).

Collins y Quallsit (1998) observaron, en los Andes y otras regiones del mundo, que los agricultores tradicionales para sembrar sus cultivos basan sus decisiones en criterios holísticos como las cualidades culinarias, los rituales y la cosmología.

Los sistemas tradicionales, además, tienen las siguientes ventajas: minimizan las pérdidas de cultivos por plagas; proporcionan habitats para los enemigos naturales. La práctica de roza, tumba y quema permite la migración fácil de predadores naturales y modifican las condiciones ambientales, tales como: humedad, luz, temperatura y movimiento del aire, formando microambientes favorables para el cultivo (Altieri, 1995).

El uso de diferentes variedades permite, desarrollar un flujo continuo de producción a través del tiempo y el espacio; aprovechar los diferentes mercados y satisfacer las necesidades familiares.

Como se notará en estas afirmaciones, no se puede hablar de un único modelo de sistema tradicional, sino que cada población ha desarrollado de acuerdo a sus propias necesidades y rasgos culturales el modelo que le sea redituable, sin embargo entre ellos tienen elementos comunes como la

diversidad productiva, el conocimiento etnoecológico, el tipo de energía que usan, la fuerza de trabajo familiar, las escalas de producción y el alto nivel de autosuficiencia.

Los sistemas tradicionales de cultivos múltiples proporcionan alrededor del 20 % de la oferta mundial de alimentos, este indicador demuestra la eficiencia de los sistemas de producción tradicionales, e incluso, aunque no generen ingresos económicos representativos, el sólo hecho de proveer de alimentos a la familia es un aporte a la economía nacional (Francis, 1985 en Altieri, 1995).

Los sistemas tradicionales de producción se caracterizan principalmente en los siguientes aspectos:

2.2.1. La Diversidad

Toledo (1995), dice que la diversidad es una característica fundamental en los sistemas tradicionales, si bien la agricultura es la actividad productiva central de la unidad doméstica campesina, se complementa con prácticas de recolección, extracción forestal, horticultura, arboricultura, pesca, caza, cría de ganado mayor y menor y las artesanías. Esta combinación de prácticas protege a la familia campesina de las fluctuaciones medioambientales y de los cambios del mercado.

La biodiversidad en los sistemas tradicionales ofrece varios beneficios. Altieri (1995) dice por ejemplo que la asociación de cultivos permite reutilizar los nutrientes que las mismas plantas producen, así también se minimizan las

pérdidas de cultivos por plagas, el rendimiento por hectárea es mayor, se transfieren fuentes de resistencia genética de unas plantas a otras y ayudan a controlar las malezas. También permite asegurar la producción constante de alimentos y mantener la cubierta vegetal del suelo. Sembrar varias especies y variedades de cultivos, contribuye a mantener la fertilidad, promueve la diversidad de la dieta, maximiza los retornos y además contribuye a la conservación de las especies (Altieri, 1995).

2.2.2. Uso de energía renovable

Los sistemas tradicionales como bien lo señala Toledo (1995), basan su producción en el uso predominante de energía solar a través de la manipulación y el uso de especies domesticadas y no domesticadas de plantas, animales, hongos, microorganismos, etc. La principal energía de trabajo que se emplea es humana, animal y de la biomasa, más que de combustibles fósiles. Altieri (1987), añade que la productividad de un agro-ecosistema está directamente relacionada con la magnitud del flujo de energía, la inmovilización y la conservación de nutrientes, que a su vez depende del suministro continuo de materia orgánica y de la actividad biológica del suelo.

2.2.3. Escala de producción

Toledo (1995), menciona que los productores campesinos realizan un proceso de apropiación y producción a pequeña escala, que resulta válido para

el manejo agrícola, pecuario y forestal. El tamaño habitual de los predios agrícolas campesinos oscilan entre 5 y 10 ha, en ocasiones se ubican por debajo de 5 ha. Sin embargo, el rendimiento total por hectárea con frecuencia es mayor en los policultivos que en los monocultivos; para Chayanov (1974) la escala de producción esta en relación con la cantidad de producción que requiere el campesino para cubrir sus necesidades de subsistencia familiar, los recursos que cuenta y la cantidad mano de obra familiar de la cual dispone.

2.2.4. Fuerza de trabajo

Desde el punto de vista económico el tipo de fuerza de trabajo utilizado es la principal característica del campesinado que le ha distinguido históricamente de otros sistemas. Chayanov (1974) sostiene que la fuerza de trabajo en el modelo campesino es predominantemente familiar. Algunos autores, como Toledo (1995) añaden además de los provenientes de la familia, los de la comunidad a la que pertenece, añade que cuando utiliza mano de obra extrafamiliar ésta es temporal y mediante mecanismos no mercantilistas. En relación a la cantidad de fuerza de trabajo que usan las familias campesinas Chayanov (1974) indica que el campesino trabaja lo justo para satisfacer sus necesidades y que además puede hacer uso de la fuerza de trabajo extrafamiliar bajo un salario.

2.2.5. La autosuficiencia.

Toledo (1995), afirma que una característica común de los campesinos es su alto grado de autosuficiencia, ya que producen casi todos los bienes que consumen, por lo tanto usan pocos insumos externos; lo que hace que sobrevivan es que no hay un salario y el ingreso neto de la unidad campesina puede contraerse en temporadas difíciles y expandirse cuando las condiciones mejoran. En tanto Barkin (1998), dice que las comunidades rurales se caracterizan por la diversidad de las actividades productivas que desarrollan para asegurar su subsistencia. Desde mi particular punto de vista las comunidades campesinas históricamente han sobrevivido gracias a su capacidad de adaptación a su entorno, generando así su autosuficiencia. La inserción del capitalismo a través de la producción y empleo de semillas mejoradas, plaguicidas, fertilizantes y maquinarias, está causando cada vez mayor dependencia de las unidades domésticas de productos externos que como dice (Chayanov, 1974) el capitalismo influye en la productividad de la economía campesina.

Entre otras características del modelo campesino, Toledo (1995) cita, al tipo de conocimiento llamándolo el corpus campesino; este es una combinación de conocimientos objetivos y creencias subjetivas derivados de la práctica cotidiana y del carácter holístico tanto a nivel individual como colectivo.

Toledo (1995), dice que el modo de apropiación agroindustrial se caracteriza por el uso predominante de energía fósil, son medianas y grandes propiedades, tienen baja o nula autosuficiencia, la fuerza de trabajo es familiar

y/o asalariada, posee muy baja diversidad por especialización, alta productividad en el trabajo, alta producción de desechos, utiliza un conocimiento especializado y ve a la naturaleza como un sistema que debe ser explotado. El modo de extracción agroindustrial esta orientado a una producción comercial de ahí que en el presente trabajo se considere a la agricultura agroindustrial como sinónimo de la agricultura comercial.

2.3. Economía campesina

La economía campesina comprende un sector de la actividad agropecuaria, cuyo proceso productivo es desarrollado por unidades de tipo familiar, con el objetivo de asegurar ciclo a ciclo la reproducción de sus condiciones de vida y de trabajo. Su objetivo principal es lograr generar los medios de sostenimiento de todos los miembros de la familia, contar con un fondo destinado a satisfacer la reposición de los medios de producción empleados en el ciclo productivo y poder así afrontar las diversas eventualidades que afectan la existencia del grupo familiar (CEPAL, 1982). Por las características indicadas, a la economía campesina también se podría llamar economía doméstica, de ahí que en el presente trabajo se considere economía campesina como sinónimo de economía doméstica.

En relación a la economía campesina existen diferentes puntos de vista, así el enfoque neoclásico citado en CEPAL (1984) asume que la ley de racionalidad económica es universal para todos; considera a la economía campesina supuestamente atrasada, que se modernizará a través de una

competencia activa en los mercados y que los productores ineficientes finalmente desaparecerán. Desde mi enfoque la permanencia de la economía campesina en un modelo predominantemente comercial ha demostrado la invalidez del enfoque neoclásico, ya que si bien el campesinado ha experimentado cambios con la incorporación de nuevas estrategias, no ha desaparecido.

Por su parte Marx sostenía que la economía rural está totalmente integrada al mercado, siendo una categoría residual que estaría extinguiéndose en el proceso histórico mundial.

Por otro lado, Chayanov (1974), dice que la racionalidad económica del sistema campesino no incluye conceptos de utilidad de empresa, renta de la tierra, o salario. Siendo entonces las necesidades de la familia la variable que determina la cantidad de trabajo familiar que se asigna en la generación de productos, tanto para el autoconsumo como para el mercado y con ello acceder a productos elaborados exteriormente. El argumento central de Chayanov es que el equilibrio individual entre trabajo y consumo está determinado por la proporción de activos y pasivos en la familia y por la cantidad y calidad de recursos naturales que controlan.

En la economía familiar el producto bruto engloba a la totalidad del ingreso que percibe la familia durante el año, tanto de la agricultura como de actividades artesanales y comerciales. En tanto que el producto neto es lo que queda al restar del producto bruto los gastos generales y las salidas anuales de

la granja; el conocimiento del producto neto de la familia permite conocer su capacidad de inversión (Chayanov, 1974).

Según CEPAL (1985) la diferencia entre la agricultura campesina y la agricultura empresarial radica en que la primera responde a una lógica de economía campesina para tomar las decisiones de qué, cómo, cuánto producir y que destino darle a la producción obtenida, y está en función de cubrir las necesidades primarias de subsistencia de la familia y la reproducción del ciclo productivo; sin embargo no todos los campesinos buscan solamente subsistir sino también buscan mejorar su calidad de vida a través de innovaciones productivas. Y la segunda está en función de maximizar las ganancias y la acumulación de capital.

Si se evalúa una unidad de producción campesina con enfoque capitalista de ganancia, se llega a la conclusión que en la mayoría de los casos dichas unidades incurren sistemáticamente en pérdidas de mayor a menor magnitud. Valoradas todas las labores e insumos que intervienen en el proceso de producción a precios del mercado, la diferencia del producto obtenido y los gastos realizados son con frecuencia negativos (CEPAL, 1982). Este enfoque corresponde a una visión capitalista de valorar la producción únicamente en términos de maximización de ganancias, no en términos de la generación de ingresos para la familia.

La economía campesina puede ser entendida como un modo³ de producción, donde el campesino representa un determinado tipo de relaciones

³ Dentro del Marxismo ha existido un debate en el siglo XX sobre si la economía campesina es un modo de producción o el campesino representa una clase.

de producción. Esta persistencia de la economía campesina proviene del hecho de que a pesar de la articulación con el sistema capitalista, la economía campesina mantiene su unidad (Calva, 1988 y Bartra, 1982).

Por otro lado Rosas y Barkin (2005)⁴ exponen a diferencia de otros teóricos contemporáneos, que la economía campesina no sólo se reproduce en la misma escala, sino que realiza actividades para obtener ingresos que rebasan la satisfacción de las necesidades en la misma escala y por esta vía mejoran las condiciones materiales de vida. Además, las mismas relaciones sociales que se dan dentro de las comunidades hacen que estas mejoras no sean sólo a nivel familiar, sino también a nivel comunal.

En los ochentas, la CEPAL (1984) mencionaba la presencia de dos principales corrientes los "descampesinistas" y los "campesinistas": 1) los "descampesinistas" suponen que la expansión del capitalismo en el campo causará la proletarización del campesino y con ello la desaparición de su agricultura. Añaden que la articulación de estos dos tipos de agricultura se da en los mercados, tanto de productos como de mano de obra. La agricultura campesina transfiere permanentemente parte de sus ingresos a la agricultura capitalista, a empresas agroindustriales o al resto de la economía y 2) los "campesinistas" argumentan que la agricultura campesina es una piedra angular en el proceso de acumulación concebido en su conjunto y esta funcionalidad de la economía campesina y capitalista impide que la primera desaparezca. En la actualidad se encuentra en debate el tema de la nueva ruralidad.

⁴ Ponencia "Una propuesta para la Nueva Ruralidad, la Nueva Economía Indígena-Campesina" en el V Coloquio Latinoamericano de Economistas Políticos, Ciudad Universitaria, México D.F. Octubre, 2003.

La penetración del capitalismo influye en los hábitos de consumo, en las formas de producción de las comunidades campesinas pero también pueden interactuar y coexistir a través de los mercados y o bien por esta vía fortalecer las estructuras campesinas.

2.4. El mercado

La comercialización es a la vez un proceso de actividades realizadas por organizaciones y un proceso social desarrollado en dos planos, micro-comercialización y macro-comercialización.

Para los pequeños productores la comercialización es una de las etapas más difíciles de superar dentro del proceso de producción, ya que generalmente se encuentran en gran desventaja frente a una larga cadena de intermediarios. Como bien cita Lutz (2000) los pequeños productores se integran a los mercados sólo en forma parcial y además se ven afectados por las imperfecciones del mercado como son la falta total o parcial de ventas (racionamiento, estacionalidad), poca actividad (competencia imperfecta) y comercio interrelacionado.

Barkin (1998), dice que las empresas agrícolas generan una de las mayores fallas de mercado cuando no incluyen en sus proyectos la inversión de los efectos ambientales y sociales a la comunidad, además las empresas tienen gran influencia en el sector político para lograr concesiones y subsidios; los productores empresariales han desarrollado una mayor capacidad de inserción en los mercados, estén mas capacitados y mejor organizados, en cambio los

productores campesinos se encuentran con menos apoyo del estado y por lo tanto con menos posibilidades de competir en los mercados.

El mercado, desde el enfoque de la economía, es el conjunto de transacciones, acuerdos o intercambios de bienes y servicios entre compradores y vendedores. El mercado también implica el comercio regular y regulado donde existe una cierta competencia entre los participantes. El mercado surge desde que se unen grupos de vendedores y compradores y permite que se articule el mecanismo de la oferta y la demanda. (www.es.wikipedia.org/wiki/mercado)

Fisher (1999), menciona que el mercado tiene algunas definiciones prácticas que varían según el área de conocimiento, así para un accionista el mercado se refiere al mercado de valores o capital, para una ama de casa es el lugar donde compra los productos que necesita, desde el punto de vista económico el mercado es el lugar donde se reúnen los oferentes y los demandantes. Para la presente investigación se considera al mercado como el lugar al que asisten las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar la transacción de bienes y servicios a un determinado precio (Contreras, 2003 y Fisher, 1999).

Existen diferentes tipos de mercado: mercado del consumidor, mercado del productor, mercado del revendedor, mercado del gobierno y mercado internacional.

El mercado tiene los siguientes elementos: la persona o empresa que vende (vendedor); el producto vendido; el comprador y un espacio - tiempo en que se realiza el intercambio (Pereira, 1997).

Los mercados también pueden ser incompletos y se caracterizan porque no proveen la cantidad suficiente de un cierto tipo de bienes que la demanda requiere. En estos casos la conducta económica de los individuos puede desviarse hacia prácticas oportunistas mediante acciones colectivas (p. e. subir precios) para maximizar sus beneficios (Ayala, 1998).

2.5. Las especies vegetales

Uno de los temas de mayor preocupación para todos los países es el relacionado con la extinción de las especies, que a decir de los investigadores es un fenómeno sin precedentes y que de seguir al actual ritmo en 30 años podría desaparecer la quinta parte de la biodiversidad del planeta (Carabias y Provencio, 1993).

Ante esta realidad la mayoría de países han mostrado su preocupación por el estudio y conservación de su biodiversidad; uno de los instrumentos básicos con que cuentan para este efecto es la Convención sobre la Biodiversidad establecido en 1992 en Río de Janeiro, que entre sus principales acuerdos menciona la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante un acceso adecuado a los recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes (Convención Sobre Diversidad Biológica, 1992).

Según la Convención, los elementos centrales del manejo de la biodiversidad son: la sostenibilidad, el acceso y la equidad en el uso de los recursos biológicos.

La biodiversidad o diversidad biológica, según cita la Convención se define como "la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte"

Toledo (1988), menciona que la flora de México se estima en 30,000 especies de plantas vasculares, añade que sólo en Chiapas se han logrado inventariar 8,240 especies de plantas vasculares de un total esperado de 10,000. Esta diversidad se debe en parte al fenómeno biogeográfico, según ello, el número de especies se incrementa hacia las áreas de baja latitud y disminuye hacia las altas latitudes, alude también a las características de formación geológica del territorio mexicano como un factor que favorece la diversidad.

En México se han identificado 64,878 especies de plantas y animales. En plantas se han reportado 26 mil especies, en relación con otros países a nivel mundial, México esta catalogado como un país mega diverso, ya que posee al menos el 10 % de la diversidad terrestre del planeta (SEMARNAP, 1992). Esta enorme diversidad se ve reflejada también en los sistemas de producción y depende de las características de los suelos, las geoformas y el clima.

La pérdida de la biodiversidad a nivel mundial ha generado grandes debates y diversas posiciones como las que presentan Carabias y Provencio, (1993), quienes señalan que existen dos puntos en el debate sobre las causas

de su reducción: el primero, alude a la deforestación de los ecosistemas naturales y el segundo se centra en la definición de la propiedad de la diversidad.

De acuerdo con la estadística biológica, los países del sur poseen la mayor diversidad natural del planeta, ésta se ubica especialmente en los trópicos. Los países del norte con el argumento que la biodiversidad biológica es patrimonio de la humanidad, al margen del país donde se encuentre, acceden fácilmente al germoplasma (Carabias y Provencio, 1993).

El interés por la biodiversidad, en su sentido más amplio, abarca no sólo la flora y la fauna amenazadas, sino también la supervivencia de las comunidades humanas, como administradoras del ambiente natural.

Según la Convención sobre la Diversidad Biológica existen dos formas de conservar las especies: 1) "conservación *in situ*" es la conservación en los ecosistemas en sus entornos naturales, y en las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. 2) Conservación "*ex situ*" es la conservación fuera de sus habitats naturales. En este último caso están la conservación en bancos de germoplasma en laboratorios, centros de experimentales, etc.

Según Altieri (1995) la biodiversidad no solamente se preserva dentro del área cultivada, muchos campesinos conservan la biodiversidad en superficies no cultivadas (tales como selvas, bosquetes, lagos, pastizales arroyos y pantanos) dentro de campos adyacentes de los que se obtienen, productos comestibles,

materiales de construcción, medicamentos, fertilizantes orgánicos, combustibles y artículos religiosos.

Existe una interacción dentro de las especies vegetales, animales y entre especies animales y vegetales a través de diferentes mecanismos de ayuda.

La mayoría de los agro-ecosistemas tradicionales, según los ecólogos se localizan en los centros de biodiversidad, estos se constituyen en bancos *in situ* de diversidad genética, donde las variedades autóctonas y adaptadas son conservadas; por ejemplo, en los Andes los agricultores cultivan alrededor de 50 variedades de papas. La diversidad genética resultante eleva la resistencia a enfermedades que atacan al cultivo y permiten a los agricultores explorar diferentes microclimas y aprovechar las especies vegetales en múltiples usos tradicionales múltiples (alimentación, medicina, ornamentación).

2.5.1. Tipos de especies vegetales.

Una especie se define como un grupo de individuos capaces de entrecruzarse, pero que están aislados reproductivamente de otros grupos con los que tienen muchas características en común.

Las especies según la Convención sobre la Diversidad Biológica (1992) pueden ser:

1) Domesticadas, cuando en su proceso de evolución han influido los seres humanos para satisfacer sus propias necesidades.

2) Silvestres, son aquellas que crecen naturalmente sin ningún tipo de manejo o control.

Según Méndez (1997), las especies silvestres, son plantas que debido a su capacidad genética se encuentran adaptadas a un ambiente dado, sin necesidad de la intervención humana, en tanto que las especies arvenses son aquellas que crecen en un campo de cultivo sin haber sido sembradas ex profeso, pueden tener intercambio genético con las plantas cultivadas.

Al establecer un agro-ecosistema, el hombre espera que las especies que está favoreciendo (plantas cultivadas), se adapten a las condiciones recién creadas, sin embargo, al disminuir las capacidades de carga del ecosistema natural, se están también creando nichos que pueden ser ocupados por especies diferentes a las cultivadas.

Méndez (1997), indica que las plantas oportunistas (arvenses) pueden ser combatidas, toleradas o fomentadas, tanto las toleradas como las fomentadas pueden ser cultivadas y genéticamente modificadas por selección empírica, de estas especies se realizan las modificaciones genéticas más rápidas por mejoramiento científico.

Las plantas arvenses son por lo regular plantas de la flora regional, con capacidad para colonizar áreas perturbadas en forma natural, como lugares de derrumbes, formación de cárcavas por corrientes de agua superficial, vulcanismos, erosión eólica, etc. Las características de las especies arvenses que les permiten colonizar y persistir son:

- Requerimientos de germinación satisfechos en varios ambientes.
- Germinación continua y simultánea.
- Crecimiento rápido desde la fase vegetativa hasta la germinación.

- Cuando son alógamas, la polinización es entomófila (por insectos) y anemófila (por el viento).
- Producción dinámica de semillas, muy alta, bajo condiciones favorables y no llega a suprimirse totalmente en condiciones adversas.
- Adaptadas a diversas formas y distancias de dispersión.
- Semillas adaptadas para resistir la descomposición rumial.
- Resistencia al forrajeo por características físicas o químicas.
- Resistencia a determinados pesticidas y prácticas agrícolas.

Las arvenses fomentadas son plantas que tienen alguna utilidad y por ello reciben los beneficios conscientes de alguna labor agrícola, es decir, son plantas cultivadas, pero no necesariamente sembradas ex profeso y muchas de ellas con algún nivel incipiente o intermedio de domesticación, ejemplos de estas plantas son: tomatillo (*Solanum ligustrinum*) y chilacayote (*Cucúrbita ficifolia*) (Méndez, 1997).

Las arvenses toleradas, son plantas que no dañan a las plantas cultivadas, o bien tienen alguna utilidad; se les permite vivir al menos durante parte de su ciclo. En muchas partes donde se practica la agricultura tradicional son recolectadas y juegan un papel en la dieta tanto humana como de la fauna de trabajo; en este grupo están los quintoniles (*Amaranthus sp.*), verdolagas (*Portulaca oleraceae* L.), malvas (*Malva silvestres* L.), berros (*Nasturtium officinale*), lengua de vaca (*Rumex crispus*), entre otras (Méndez, 1997).

Las arvenses combatidas, son plantas conocidas comúnmente como maleza y causan daño a las plantas cultivadas, por lo mismo son eliminadas de la parcelas (Méndez, 1997).

2.5.2. Interacción entre las especies

Las especies vegetales han desarrollado diferentes mecanismos, situación que les permiten ayudarse entre ellas. El hombre ha aprendido estos mecanismos de la naturaleza y los utiliza para su beneficio en los sistemas tradicionales de producción. Como indica Altieri (1995), aplicando asociación de especies en los sembradíos los agricultores logran que los sistemas de cultivos tengan la habilidad de reutilizar los nutrientes que en ellos se han almacenado; contrarrestan el agotamiento del suelo; promueven el control de plagas y obtienen otras ventajas.

La interacción entre plantas y animales permite al agro-ecosistema ser sostenible biológicamente, y para el agricultor constituye una estrategia para reducir costos y diversificar su producción.

Tirado (2003) también menciona que la interacción entre plantas es un factor importante en la organización y funcionamiento de comunidades vegetales, que está influenciado además por el medio físico y la capacidad de dispersión de las especies, añade que las interacciones que se dan entre plantas vecinas pueden ser de competencia y facilitación, de manera tal que cuando compiten se afectan negativamente, y cuando dan facilidades lo hacen positivamente.

2.5.3. La etnoecología

En el análisis de los sistemas tradicionales de producción agrícola resulta fundamental el conocimiento campesino acumulado a través del tiempo; en este sentido en los últimos tiempos se ha desarrollado la etnoecología, la cual como ciencia, tiene el objetivo de conocer cómo el hombre de campo se relaciona con su entorno ecológico con base en sus conocimientos los cuales aplica en la vida diaria.

La etnoecología, según Altieri (1995), es el estudio y descripción del conocimiento del mundo natural por los grupos étnicos indígenas rurales. Este conocimiento tiene múltiples dimensiones, es especializado y diverso, incluye lingüística, botánica, zoología, taxonomía, biología y agricultura, y se ha derivado de la interacción directa entre los humanos y el ambiente. Además el conocimiento de los indígenas sobre suelo, clima, vegetación, fauna y ecosistemas, comúnmente resulta en estrategias productivas multidimensionales, que les permite alcanzar la autosuficiencia alimentaria de una región.

Para Martín (2000), el término etnoecología se utiliza cada vez más para abarcar todos los estudios que describen las interacciones de las poblaciones locales con el medio ambiente natural, incluyendo disciplinas subordinadas tales como la etnobiología, la etnobotánica, la etnoentomología y la etnozoología. Según el autor, el prefijo etno está de moda actualmente y quiere decir "está es la manera como los otros ven al mundo", por lo que al anteponer la este prefijo a la palabra le da un significado diferente. Así en el caso de la etnobotánica,

siendo parte de la etnoecología, se define como el estudio de las percepciones que tienen las poblaciones locales sobre las plantas.

Como se puede notar en estas afirmaciones, según Altieri (1995) se resalta el conocimiento de los grupos étnicos, en tanto que la afirmación de Martín (2000) define de manera general las percepciones de las poblaciones locales sobre el entorno ecológico. Desde mi punto de vista los dos conceptos complementan lo que es la etnoecología y tienen fundamental importancia, ya que este conocimiento local puede ser utilizado, promovido y difundido para alcanzar la sostenibilidad a nivel local y regional.

Las comunidades indígenas del mundo conservan un amplio y diverso conocimiento de su medio natural (plantas, suelos, clima, animales, etc.), condición que les ha permitido perdurar durante cientos o miles de años.

2.6. Factores fisiográficos de los ecosistemas.

El desarrollo de la vegetación está influenciado por las condiciones climáticas, fisiográficas y ambientales. La fisiografía es la descripción de la tierra y los fenómenos que ahí se producen, por lo tanto la fisiografía comprende la topografía de una región, los suelos que en estas condiciones se han desarrollado, su uso y la vegetación presente (Mariaca, 1997).

2.6.1. La latitud.

Es la distancia medida desde cualquier punto de la línea ecuatorial hacia los polos (norte y sur), se mide en grados, minutos y segundos. El punto de

partida en el ecuador es 0, hacia el polo norte la medida es positiva y hacia el polo sur es negativa, en ambos casos llega hasta 90°. Según García (1993), citado por Méndez (1997), cualquier punto que se aleje del ecuador según la estación del año recibirá menos intensidad lumínica proveniente del sol, y por ende, la calidad de energía calorífica será menor y la diferencia entre el día y la noche será cada vez mayor. Este fenómeno planetario determina el tipo de clima imperante en la región y de acuerdo a él es posible saber los tipos de vegetación y fauna que existen.

2.6.2. La altitud

Es la colocación de un punto respecto al nivel del mar, se mide en metros sobre el nivel del mar (msnm), esta ubicación afecta la temperatura, ya que al incrementar la altitud, tanto el polvo del aire como su densidad y humedad son cada vez menores y por lo tanto la capacidad de calentamiento de la atmósfera disminuye. Se sabe que por cada 100 m de altitud, se da un cambio térmico de 0.65 °C; sin embargo, esta reducción puede sufrir desviaciones cuando están presentes otros factores del clima, como la fisiografía e hidrografía (García 1993, citado por Méndez, 1997).

2.6.3. Zonificación ecológica

Como se mencionó anteriormente, la latitud, la altitud y la fisiografía son factores que influyen y determinan el crecimiento de diferentes tipos de plantas

en unas regiones y en otras, dando como resultado zonas ecológicas vegetales diferentes.

El análisis de un espacio agrario requiere la observación del clima regional y local, del suelo y a través de la cartografía es posible la graficación y la esquematización de un espacio geográfico (Oliver, 1976).

La zonificación agroclimática se representa como zonas fisiográficas, que son el conjunto de localidades que presentan el mismo cuadro climatológico en relación con una determinada especie vegetal, para determinar estas zonas García en Azzi (1959) considera los factores edáficos y climáticos. De esta manera se integra el conocimiento necesario para poder ubicar en el espacio geográfico las áreas donde se desarrollan ciertas especies y asimismo las áreas potenciales para el desarrollo de cultivos específicos.

2.6.4. Clima

El clima es la suma total de las condiciones atmosféricas y geográficas que hacen un lugar de la superficie terrestre más o menos habitable para los seres humanos, animales y plantas (Tamayo, 1968). El conjunto de factores del clima definen las características particulares de la climatología de una región; México se encuentra atravesado por el Trópico de Cáncer por ello parte de su territorio está dentro de la zona tropical, mientras la parte restante es extra tropical.

Los elementos del clima son: insolación, evapotranspiración, régimen térmico, presión barométrica, humedad relativa, nubosidad, heladas y lluvias (Tamayo, 1968).

La insolación se realiza gracias a la transformación de energía recibida de la irradiación solar. La insolación se mide en horas sol efectivas, es decir una hora máxima ó 100% de luz de sol.

La temperatura se expresa como la energía calorífica que transmite el sol. Tiene un efecto fundamental porque de ello depende la velocidad de las reacciones químicas, la descomposición de la materia orgánica y la humedad del suelo (Villalpando y García 1993, en Contreras *et al.*, 2003).

Las lluvias, convencionalmente se miden por la cantidad de agua que cae sobre un lugar determinado de la superficie de la tierra. La medición se hace en milímetros de espesor, por metro cuadrado durante un cierto período en el cual puede ser día, mes, o año.

Las heladas, son causadas por enfriamientos intensos que llegan a producirse debido a la pérdida nocturna del calor, hecho que coincide generalmente con la salida del sol o pocos minutos después. Este elemento tiene mucha importancia sobre la vegetación, especialmente en los cultivos, porque el descenso de temperatura a veces es tan fuerte que provoca la congelación de la savia de las plantas o partes de ellas que no tienen defensas, causándoles daños y la muerte (Tamayo, 1968).

2.6.5. Los Sistemas de Información Geográficos y la Vegetación.

Los Sistemas de Información Geográficos (SIGs) se incorporaron a la planeación del desarrollo rural regional y al mapeo de especies hace poco tiempo. Ojeda (2003) define los SIGs como "el desarrollo de un conjunto de herramientas poderosas para coleccionar, almacenar, recuperar, transformar y desplegar datos espaciales del mundo real para un conjunto particular de propósitos". Los SIGs permiten describir objetos del mundo real en términos de: a) su posición con respecto a un sistema de coordenadas, b) sus atributos que no tienen relación con su posición y c) sus características espaciales.

Los SIGs permiten recoger, almacenar, recuperar, transformar y exhibir datos espaciales del mundo real según el propósito que se requiera y tienen muchos campos de aplicación (Burrough, 1987 en Ojeda, 2003).

La moderna cartografía permite desarrollar la captura de datos en forma automática, analizarlos y presentarlos en imágenes; usa disciplinas como: cartografía catastral y topográfica, cartografía temática, ingeniería civil, geografía, estudios temáticos sobre variación espacial, ciencia del suelo, levantamientos en general, estudios fotogramétricos, planeación rural y urbana, sensores remotos, análisis de imágenes, etc. En nuestro caso utilizamos en el estudio de la distribución geográfica de la verdolaga silvestre en el país y en Michoacán.

III.- METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación fue necesario aplicar el siguiente procedimiento metodológico:

El método cualitativo se utilizó para el estudio del proceso de producción, el análisis de la verdolaga, la influencia del tipo de agricultura en la germinación en esta planta y para el conocer sus usos, la técnica utilizada fue la entrevista. En tanto que el método cuantitativo se usó para conocer el proceso de comercialización para lo cual se usó la técnica de la encuesta; para conocer la distribución geográfica de la verdolaga. Cabe señalar que en el análisis de todos los temas fue necesario combinar los elementos tanto del método cualitativo y como del método cuantitativo.

Se inició con la búsqueda de información bibliográfica sobre el tema y recorridos de campo.

Con esta información preliminar se consideró el criterio citado por Aguilar (1993) quién menciona que una zona de estudio se puede definir también de acuerdo a los intereses de la investigación se logró delimitar las zonas estudio, seleccionar los mercados, identificar los municipios y definir las localidades para el estudio de casos (ver Cuadro 1). La selección de las zonas se fundamentó en la información de la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Para definir las localidades más importantes se tomó el criterio de existencia de verdolaga, información que fue obtenida a partir de los comerciantes.

Cuadro 1. Ubicación de las zonas de investigación.

ZONA DE ESTUDIO	MERCADOS SELECCIONADOS	MUNICIPIOS	LOCALIDADES SELECCIONADAS
Zona 1	MORELIA • San Juan. • Independencia. • La Feria. - Central de Abastos.	TARÍMBARO	San Pedro de Tarímbaro.
		ALVARO OBREGÓN	
		ZINAPÉCUARO	
		QUITZEO	
Zona 2	PÁTZCUARO • Taríacuri. • Gertrudis Boca Negra.	PÁTZCUARO	San Pedro Paredo.
		ERONGARÍCUARO	
		TZINTZUNTZAN	
Zona 3	ZAMORA • El Valle. • Del Carmen. • Hidalgo.	ZAMORA	Guanajuatillo.
		TLAZAZALCA	
		PANINDÍCUARO	

3.1. Análisis de la distribución geográfica de verdolaga silvestre en México y Michoacán.

El desarrollo de este capítulo se basa en la información de las accesiones de verdolaga silvestre (*Portulaca oleracea* L.) en México y Michoacán. Esta información se encontró en la base de datos que aparece publicada en la página web de la CONABIO. En esta página se encuentra la información de la Red Mundial de Investigación de Biodiversidad (REMIB), que incluye información de todos los herbarios de México. De estos herbarios los que registran información sobre verdolaga silvestre son: Herbario del Instituto de Ecología (IE-BAJIO), donde se encontraron 28 accesiones; Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) 10 accesiones y el Herbario del Instituto de Ecología con 93 accesiones; encontrándose en total 131 registros

georreferenciados. Cabe indicar que estos registros no indican la diferencia de variedades.

Se aplicó el programa FloraMap a la información encontrada, lo cual hizo posible el análisis de la distribución geográfica de la verdolaga a nivel del país y el cuanto a la ubicación de las localidades de existencia de verdolaga a nivel del estado de Michoacán se utilizó el programa de SIG ArcView.

Con esta información y con la ayuda de un mapa condensado estatal del INEGI escala 1:500,000, fue posible ubicar de forma preliminar las accesiones que se encuentran en el estado de Michoacán.

En el análisis de la distribución geográfica a nivel estatal se consideró la información de entrevistas y de los atributos de las accesiones. Las coordenadas geográficas de la base de datos de la CONABIO no se usaron para la ubicación estatal debido a que presentaron error de localización, por lo cual se utilizó la información del XII Censo de Población y Vivienda, donde aparecen las localidades georreferenciadas (CONTAR, 2000). La información de la CONABIO permitió conocer los nombres de las localidades y en el recorrido de campo se encontró que existe verdolaga en muchas otras zonas que no están reportadas. Con la finalidad de acotar el trabajo sólo se consideraron las localidades reportadas y las zonas aledañas donde se observó su existencia. Para ubicar todas las localidades michoacanas donde existe verdolaga que no están reportadas en la base de datos de la CONABIO, se requeriría de un profundo trabajo que excede el propósito de esta tesis.

Además se utilizó información estadística de temperatura y precipitación, de las estaciones meteorológicas más cercanas a las tres localidades seleccionadas.

Los datos sobre precipitación y temperatura fueron tomados de los últimos 10 años anteriores al 2005 en el caso de Pátzcuaro y Morelia. Para el caso de Zamora se tomaron anteriores al 2004 ya que los datos del 2005 se encuentran incompletos⁵.

3.2. Proceso de producción de verdolaga

En el desarrollo de este capítulo se utilizó información bibliográfica y hemerográfica. Para el diagnóstico del cultivo de la verdolaga mejorada se utilizó la técnica de entrevista que, como indican Taylor y Bogdan (1990), es una herramienta muy útil para adquirir conocimiento social y conocer mediante el relato las particularidades del tema. La entrevista sobre verdolaga mejorada se realizó al Sr. Ramiro Calderón Vázquez, agricultor, quien inició este cultivo en la localidad de Tarímbaro, se tomó contacto con esta persona por referencia de los agricultores de la zona.

3.3. Análisis de la verdolaga según el tipo de agricultura

En vista de la existencia de varias localidades donde crece verdolaga se optó por definir un lugar en cada zona. Para este fin se consideró como criterio principal la existencia de verdolaga y la importancia que conceden los

⁵ Fuente: Oficina de la Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica, Oficina Técnica de Cálculo Climatológica de Morelia.

comerciantes en el abastecimiento de dicho vegetal. Las localidades seleccionadas fueron: en la zona 1, San Pedro de Tarímbaro; en la zona 2, San Pedro Pareo; y la zona 3, Guanajuatillo.

En cada una de las localidades se seleccionaron informantes clave, entre ellos a: agricultores, recolectores y jornaleros; para la selección se consideró como criterio que tengan conocimiento sobre la verdolaga, en cada localidad se seleccionó un mínimo de dos informantes. Previamente se elaboró una guía de entrevista semiestructurada (ver Anexo I) considerando el planteamiento de Taylor y Bogdan (1990) quienes dicen que ésta no debe ser un protocolo estructurado sino más bien una lista de áreas generales que deben cubrirse con cada informante, ya en la aplicación de la entrevista el investigador decide como encaminar las preguntas y cuando formularlas. Esta guía permitió asegurar que los temas clave sean explorados con un cierto número de informantes.

Los temas centrales abordados fueron: la percepción que tiene el productor sobre la verdolaga y como está interactuando con los recolectores. Alrededor de estos puntos se fue recabando información en cada caso. Las entrevistas se realizaron en campo, en las parcelas de los agricultores usando grabadora.

Una vez realizadas las entrevistas, se procedió a transcribirlas textualmente y después se organizó y analizó toda la información.

Szasz y Lerner citados por Castro (1996) dicen que en el método cualitativo la recolección de información no constituye una etapa diferente del

proceso de análisis, sino que ocurre simultáneamente en todas las fases del proceso de investigación.

Considerando esta bondad del método cualitativo, durante el análisis, también se realizaron entrevistas adicionales de acuerdo a la necesidad de explicar dudas que fueron surgiendo en la investigación. Por ejemplo, para conocer la historia de la recolección de la verdolaga se realizaron entrevistas que surgieron durante el desarrollo del análisis.

Una vez obtenidos los resultados por localidades, se analizaron las interacciones entre la verdolaga, los recolectores y el productor, para entender como dicen Taylor y Bogdan (1990), la subjetividad de los individuos y las interacciones entre ellos.

3.4. Estudio utilidad en la medicina, nutrición y usos de la verdolaga.

Esta parte de la investigación se basó en información bibliográfica, hemerográfica e información de campo obtenida de entrevistas a personas que practican la medicina tradicional, amas de casa y a quienes conocen de la preparación de verdolaga en cada una de las tres zonas.

Gracias al aporte del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), que participa en el proyecto Fortaleciendo la Tradición Innovando, se realizó el análisis químico de las verdolagas silvestre y mejorada de la zona de Tarímbaro.

3.5. Proceso de comercialización.

Como se podrá notar en el Cuadro 1, una vez definidas las ciudades para el estudio de la comercialización de verdolaga, se procedió a seleccionar los mercados considerando como criterio la venta de hortalizas.

Bancomext (2001) recomienda, para estudios de mercados utilizar entre otras técnicas la observación y la encuesta. El cuestionario para la encuesta se elaboró considerando los cuatro elementos de la comercialización: compradores, producto, vendedores y lugar de transacción o mercado (ver anexo II). Este instrumento fue aplicado después de realizar pruebas preliminares y ajustes. Para seleccionar a los informantes se consideró como criterio principal que los comerciantes vendan verdolaga entre sus productos que comercializan. Las encuestas se realizaron en los días de tianguis. El universo de estudio estuvo conformado por todas las personas que vendían verdolaga y se aplicó el instrumento al universo encontrando los días que se visitaron los mercados. Se optó por este criterio considerando el reducido el número de vendedores de verdolaga.

La información obtenida se procesó en una base de datos y se realizó la interpretación de cada ciudad, y se establecieron relaciones entre ciudades. Para este análisis se uso el programa EXCEL.

Adicionalmente, con el objetivo de conocer como se estructuran las variables utilizadas en el análisis de comercialización de verdolaga, cuáles están asociadas y cuáles se distinguen en un mismo sentido o en sentido contrario, se

realizó el análisis de variabilidad, usando las variables del estudio de comercialización (ver Cuadro 12).

Para ello se usó el método de Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples (ACM) que realiza una transformación lineal sobre las variables cualitativas originales y permite generar un nuevo conjunto de variables interdependientes o factores (Rojas, 2000).

IV. ANALISIS DE LA DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DE VERDOLAGA SILVESTRE EN MÉXICO Y MICHOACÁN.

En relación al espacio agrícola y clima, Oliver (1976) menciona entre otros aspectos que el análisis de un espacio agrario requiere la observación del clima regional y local. Los elementos del clima según Tamayo (1968) son: insolación, evapotranspiración, régimen térmico, presión barométrica, humedad relativa, nubosidad, heladas y lluvias. De estos elementos, para el análisis se utilizaron: la precipitación y la temperatura, considerados según Anguiano *et al.* (2003) entre los más importantes de los aspectos climatológicos de Michoacán por ello son utilizados en la planificación de la agricultura.

4.1. Análisis de la distribución de la verdolaga silvestre en el país.

Para el análisis a nivel del país se usaron los Sistemas de Información Geográficos (SIGs), que como dice Saa (1986) permiten describir objetos del mundo real considerando su posición con respecto a un sistema de coordenadas, sus atributos y sus características espaciales.

FloraMap es uno de los programas de SIGs, fue desarrollado por el CIAT y permite analizar la distribución de plantas y otras especies de organismos. A este programa se sometió la información encontrada en la base de datos de la CONABIO, que en el desarrollo del capítulo se llaman accesiones o puntos.

4.1.1. Análisis de Componentes Principales (ACP)

Al introducir a la base de datos la información de las accesiones, el programa genera una distribución de puntos en un gráfico de coordenadas.

En torno a cada punto, FloraMap calcula la temperatura, la precipitación y la humedad relativa, que son las variables, es decir que nos encontramos con tres variables cada mes, si consideramos los 12 meses del año, tendremos 36 variables por punto. Con estas 36 variables, el análisis factorial de FloraMap realiza una transformación lineal y genera un nuevo conjunto de variables conocidas como componentes principales, de éstas las primeras cinco expresan una variación del 95 %, es decir que en estas están contenidas la mayor variación.

El programa grafica la distribución de estos puntos, los cuales aparecen dispersos en las coordenadas dentro y fuera de una elipse. Según Jones y Galdkov (1999), la distribución permite conocer la dispersión de los puntos, saber si algunos de ellos están mal tomados y corregirlos en la base de datos. En el análisis realizado, 9 puntos presentaron error, los cuales se eliminaron y quedaron 122.

En la distribución de las accesiones de la verdolaga, se encontraron puntos dispersos en Baja California, Sonora y Chihuahua; en tanto que la mayor cantidad de ellos se encuentran en dos grandes grupos que están ubicados en la Península de Yucatán y la región central de México.

4.1.2. Mapa de probabilidades a partir de una exploración climática.

FloraMap utiliza las coordenadas de longitud y latitud de la base de datos introducidos y ubica los puntos en un mapa (ver figuras 1 y 2).

La distribución de estos puntos indica que las poblaciones de verdolaga silvestre se encuentran mas concentrados en: Veracruz (23), Yucatán (21), Quintana Roo (13) y Michoacán (10); en menor cantidad en Chiapas (5), Jalisco (6) y Campeche (6). Los demás puntos se distribuyen en: Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Puebla, Querearo, Tabasco Tamaulipas y Tlaxcala.

Las figuras 1 y 2 muestran las accesiones del sur y norte del país; en estos mapas se observan la distribución de los puntos y la proyección de las áreas, donde según las condiciones climáticas con mucha probabilidad se encontrarían poblaciones la verdolaga, los distintos patrones de adaptación climáticos aparecen representados por diferentes colores.

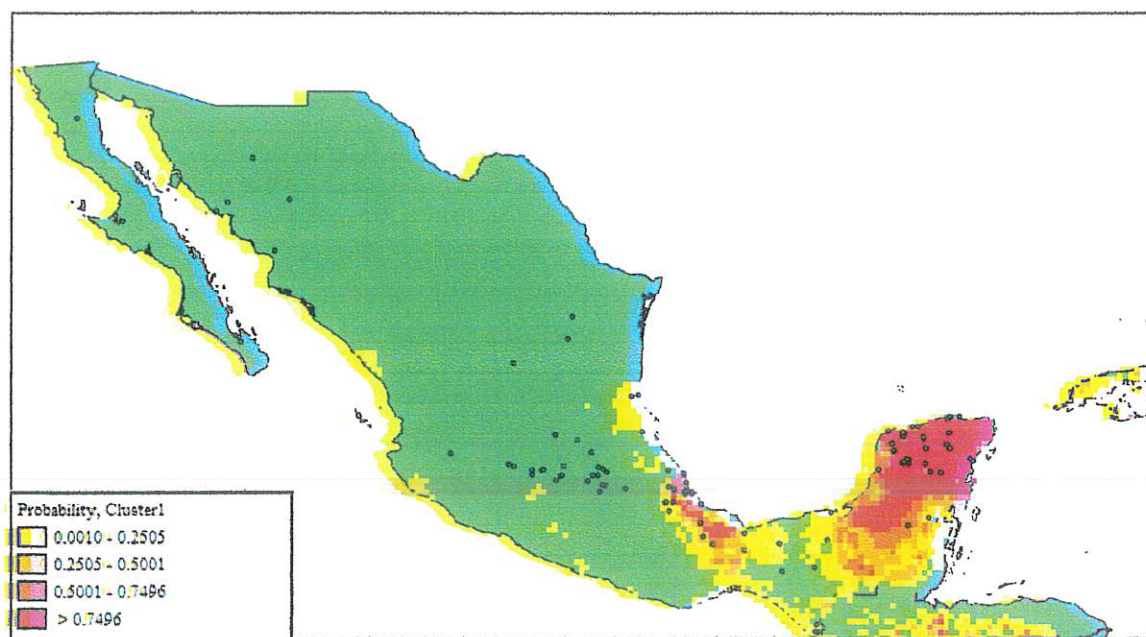


Figura 1. Probabilidad del primer grupo de accesiones.

De estos dos gráficos⁶ podemos deducir que la verdolaga tiene un amplio rango de adaptación que va desde el clima tropical seco hasta el templado. Con base en el enunciado de Tamayo (1968) el cual dice que el clima influye en el hábitat de plantas y animales, podemos inferir así que la verdolaga silvestre probablemente haya desarrollado alguna variación genética por influencia del clima en algunas de estas regiones. Según Karima y Rachid (2004) existe cierta variabilidad Fenotípica de la verdolaga entre las plantas que son cultivadas y que crecen en forma silvestre como consecuencia del tipo de suelo, la temperatura y de la nutrición.

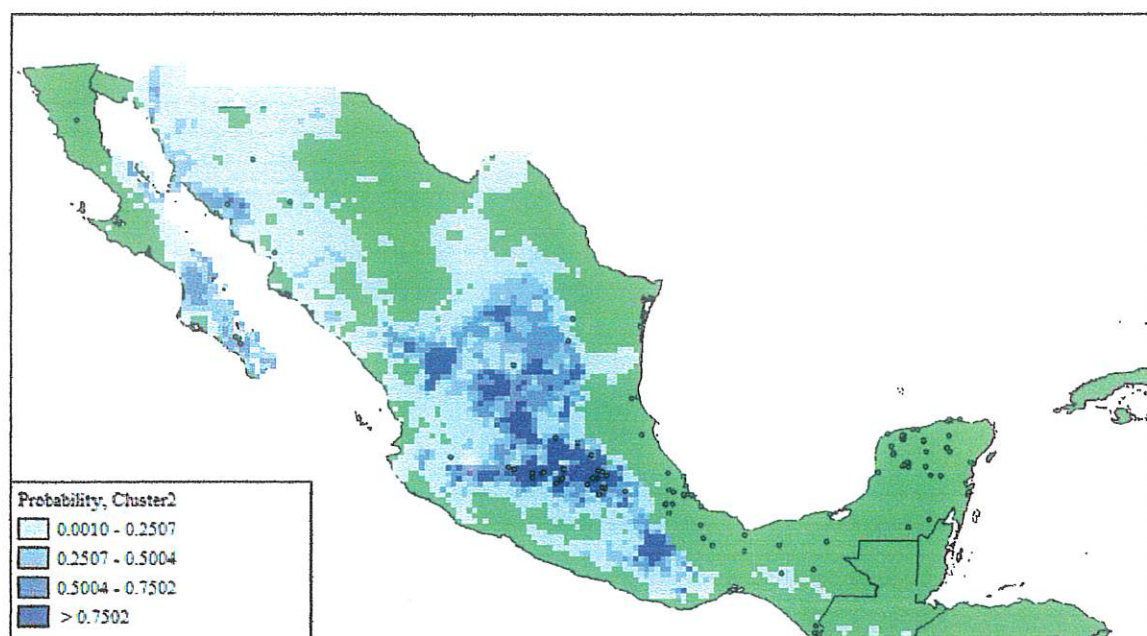


Figura 2. Probabilidad del segundo grupo de accesiones.

⁶ Se presentan dos mapas para diferenciar las accesiones del Sur y del Norte.

4.1.3. Al análisis de grupos de accesiones de verdolaga.

El programa FloraMap posee además la herramienta de análisis por grupos que permite investigar las posibilidades de poblaciones múltiples. Aplicado a las accesiones de verdolaga, se obtiene un dendograma⁷. En la Figura 3 se muestra que en el nivel 81 las 122 accesiones se agrupan en cuatro clusters (racimos), esta agrupación lo realiza en base a cercanía de los puntos y la similitud del clima. Dentro de cada grupo se encuentran subgrupos relacionados también relacionados por la distancia y el clima. Esto indica que los grupos de verdolagas podrían corresponder a variedades diferentes que se hayan desarrollado por influencia del clima.

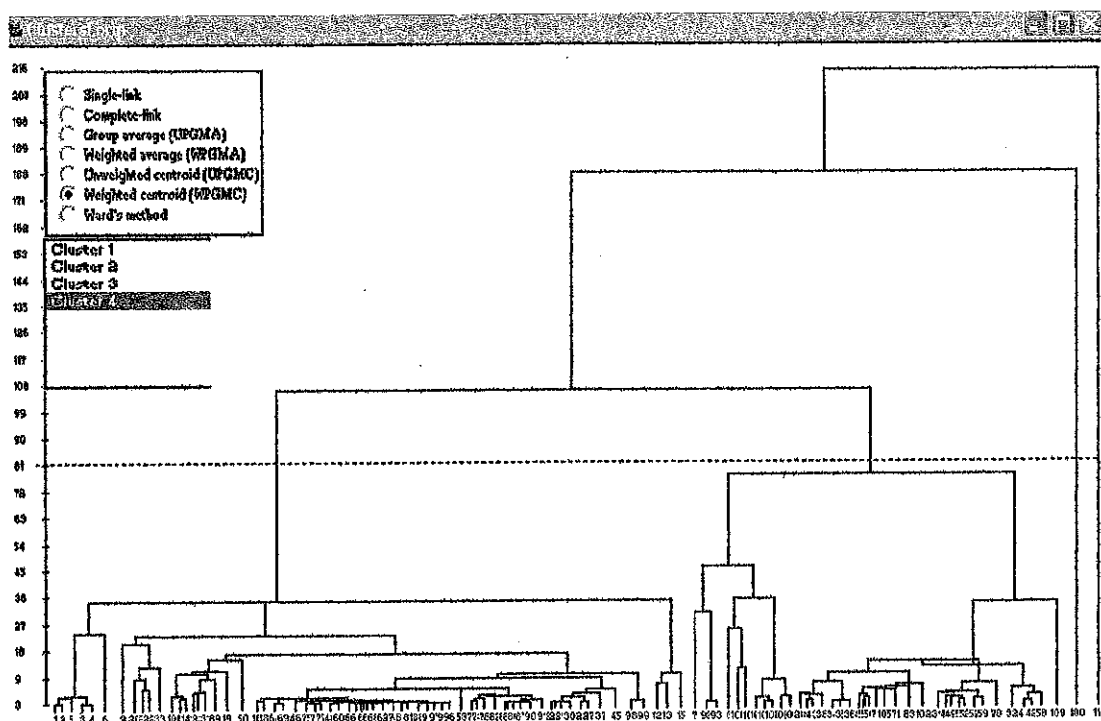


Figura 3. Agrupación de accesiones.

⁷ Es un gráfico de formación de cluster (racimo), que se usa en el análisis de conglomerados.

4.1.4. Influencia del clima.

La Figura 4 muestra la precipitación total, las temperaturas máximas, media y mínima. Según la gráfica, en los lugares donde crece verdolaga las lluvias inician en junio y decaen en octubre, el resto del año presenta lluvias muy ligeras; este comportamiento climático indica que la verdolaga crece en zonas de precipitación mensual que van de 74 mm a 457 mm.

En relación con la temperatura, en la Figura 4 se observa que la temperatura media más alta de todo el año se registra en mayo y es 28.5 °C, a partir del mes de junio empieza a descender. En tanto que las temperaturas más bajas se presentan en enero (21.6 °C) y diciembre (22.1 °C). Si consideramos que la verdolaga silvestre crece en los meses lluviosos, la temperatura media óptima para la verdolaga estaría entre 25.1 °C y 27.9 °C la cual se presenta en el período que va de junio a octubre.

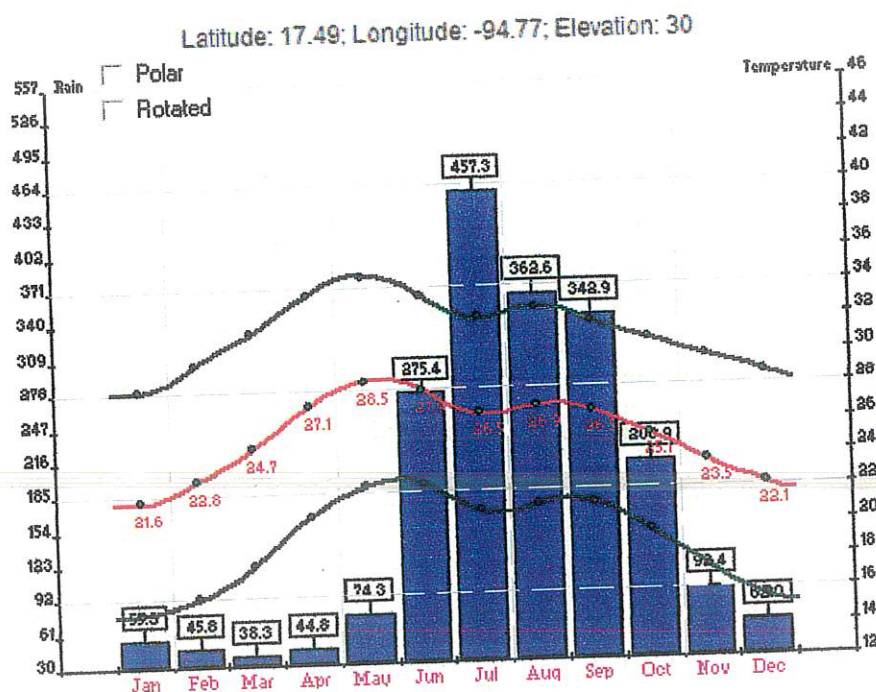


Figura 4. Diagramas climáticos.

En la Figura 4, el eje de las X representa los valores de la precipitación en los 12 meses y en los ejes de las Y los valores de la temperatura.

4.2. Análisis de la distribución en el estado de Michoacán.

En la Figura 5 se muestra la ubicación de Michoacán en el País.

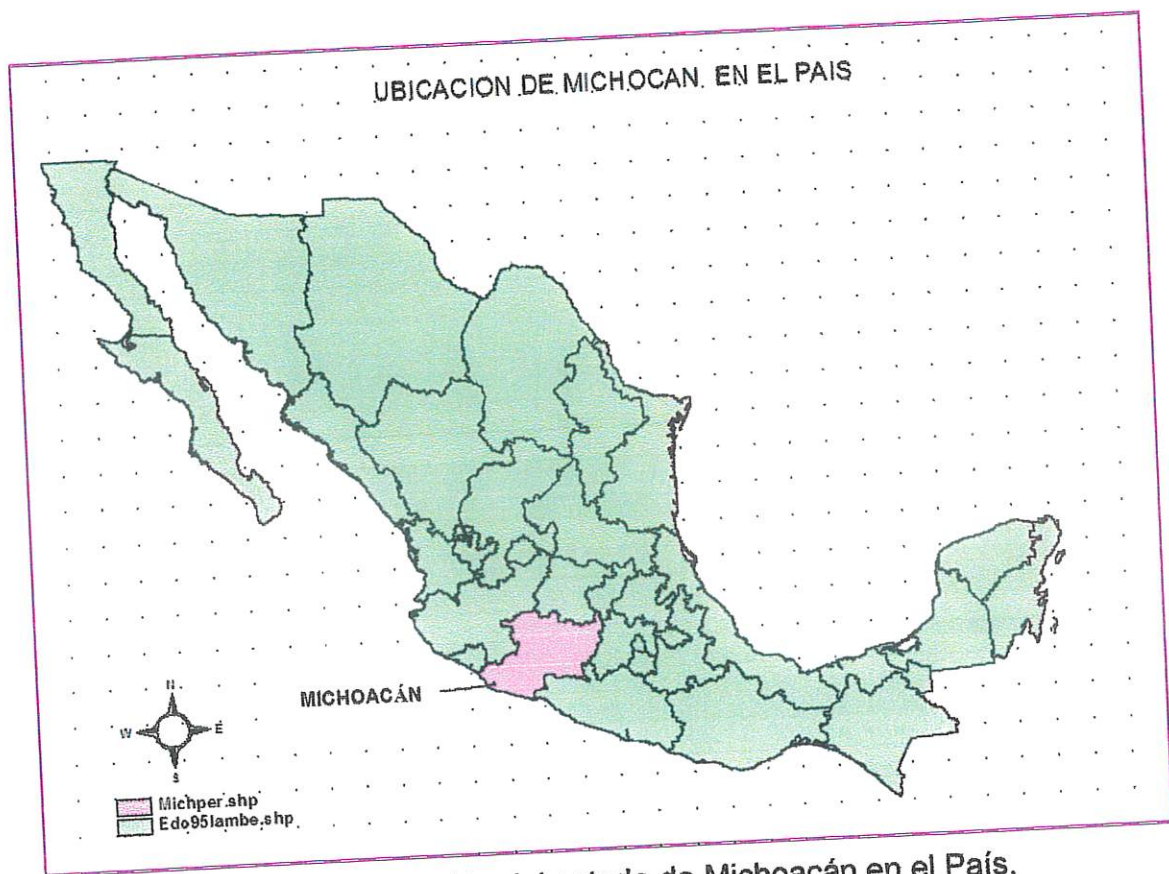


Figura 5. Ubicación del estado de Michoacán en el País.

Con base en los registros obtenidos en los herbarios, las observaciones de campo y las entrevistas, se identificaron 15 localidades donde existe verdolaga silvestre en Michoacán (ver Cuadro 2). Con las coordenadas geográficas, usando el programa ArcView, se graficaron estos puntos en un

mapa, los cuales aparecen en torno a tres zonas geográficas, y estas son los alrededores del lago de Cuitzeo, la ribera del Lago de Pátzcuaro y la Región de Zamora.

Cuadro 2. Localidades donde se encontró verdolaga silvestre.

ZONAS	MUNICIPIOS	LOCALIDADES
ALREDEDORES LAGO DE CUITZEO	Cuitzeo	San Juan de Tararaméo.
	Zinapécuaro	Araró
	Alvaro Obregón	Quirio
	Tarímbaro	El Colegio
		San Pedro
		Cuto el Porvenir.
RIBERA DEL LAGO DE PÁZTCUARO	Erongarícuaro	Oponguío
	Tzintzuntzan	Sanabria
	Pátzcuaro	San Pedro de Pareo
		Tzentzenguaró
REGION DE ZAMORA	Tlazazalca	Hierbabuena
	Panindícuaro	Curimeo
	Zamora	La Rinconada
		Jacona
		San Esteban
		Guanajuatillo

Como se indicó en el análisis nacional, seguramente en Michoacán existen otros lugares que presenten condiciones climáticas favorables para que crezca la verdolaga; sin embargo para el presente estudio se usaron sólo los datos mencionados. La información obtenida y analizada proporciona no obstante los elementos necesarios para caracterizar las condiciones de desarrollo de la verdolaga silvestre. Las localidades mencionadas en el Cuadro 2 se encuentran ubicadas en la Figura 6.

Para el análisis climático se utilizaron los datos de precipitación y temperatura media, proporcionadas por las estaciones meteorológicas más cercanas a las localidades seleccionadas para el estudio de caso (San Pedro de Tarímbaro, San Pedro Pareo y Guanajuatillo). En el análisis, las zonas de influencia de las estaciones se citan como Morelia, Páztcuaro y Zamora.

4.2.1. Comportamiento de la temperatura.

El clima contribuye a la adaptabilidad de los cultivos, a la estimación de las tasas de crecimiento y a la elaboración de clasificaciones agroclimáticas (Villalpando y García, 1993 citado por Contreras *et al.* 2003).

La temperatura influye en el crecimiento de la verdolaga a igual que en todas las plantas. Los agricultores en su cotidianidad, conocen esta influencia sobre las plantas y las variaciones producidas durante el año (ver Figura 7)

En Morelia las temperaturas más bajas se presentan en diciembre a enero (15 °C) (ver Cuadro 3) y la más alta en mayo (22 °C). Esta variación es percibida por los agricultores de la localidad de San Pedro de Tarímbaro, poblado cerca de Morelia, ellos indican que las heladas se presentan en estos meses, asimismo consideran que el crecimiento de la verdolaga en estos meses es casi nulo.

Como indica Tamayo (1968), las bajas temperaturas (heladas) afectan al follaje de las plantas, quemándolo. Los agricultores clasifican empíricamente las heladas en dos tipos: la blanca y la negra. La negra causa mayor daño al

“quemar” la mayor cantidad del follaje de las plantas. Según los agricultores la verdolaga es muy susceptible a estas variaciones térmicas.

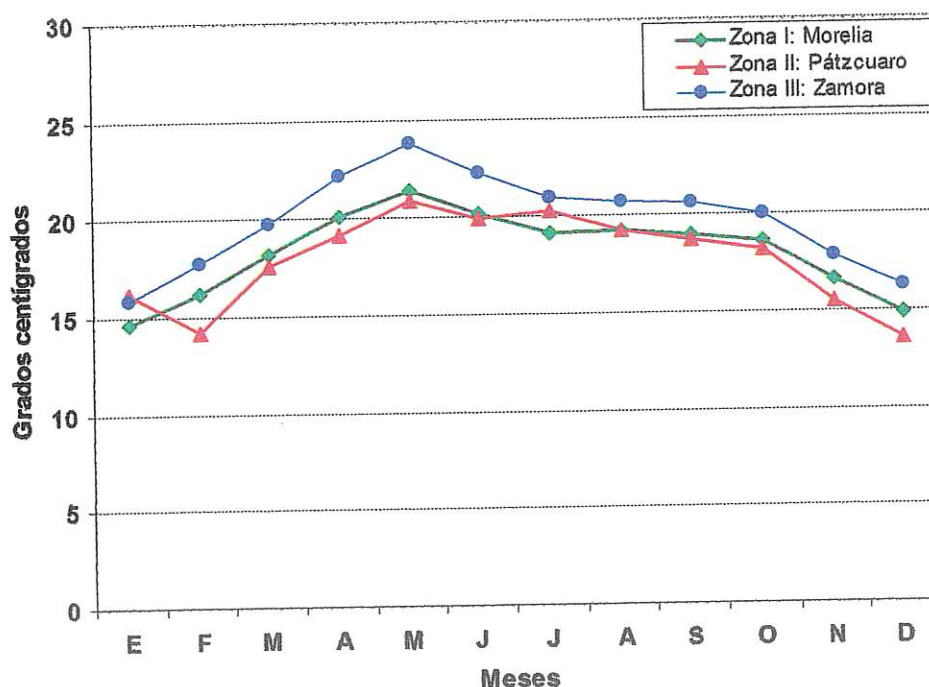


Figura 7. Comportamiento de la temperatura media en las tres zonas de estudio, de 1996 a 2004 + 2005.

En el recorrido de campo realizado por San Pedro de Tarímbaro, a finales de enero, del 2006, se pudo constatar la ausencia de plantas de verdolaga. En los cultivos con riego, se observaron pequeñas plantitas empezando a crecer una vez que pasaron los meses más fríos.

Cuadro 3. Temperatura media mensual en °C.

ESTACION METEOROLOGICA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MED.
MORELIA	15	17	19	22	22	21	20	19	19	19	17	15	19
PATZCUARO	14	14	17	20	21	20	20	19	19	18	15	13	18
ZAMORA	16	18	20	22	24	22	21	21	21	20	18	16	20

Fuente: Comisión Nacional del Agua, datos de los observatorios meteorológicos de Morelia, Pátzcuaro y Zamora.

En Pátzcuaro, la temperatura más baja se presenta en diciembre (13°C) y la más alta en mayo (21°C) (ver Cuadro 3). Esta variación climática es muy conocida por los agricultores de San Pedro Pareo, quienes mencionan que las heladas en la ribera del lago de Pátzcuaro se presentan en los meses diciembre a febrero. La verdolaga se desarrolla en esta zona entre los meses de julio a octubre.

En Zamora las temperaturas más bajas (16°C) se registran de diciembre a enero, y la mas altas en mayo (24°C) (ver Cuadro 3); los informantes señalan que en los meses fríos es cuando se presentan las heladas y éstas afectan a todas las plantas, entre ellas a las verdolagas.

4.2.2. Comportamiento de la precipitación.

Como indican Contreras (2003) y Anguiano *et al.* (2003), la precipitación es otro de los factores climáticos que afecta de manera directa o indirecta el desarrollo de los sectores productivos; la lluvia es considerada la principal fuente de abastecimiento de agua en las áreas de temporal.

En Morelia las primeras lluvias empiezan a mediados de mayo y en agosto se produce el mayor volumen de precipitación (190 mm). La precipitación más baja se registran en diciembre (3 mm) (ver figura 8). Según los agricultores en los meses de lluvias la verdolaga silvestre crece de manera abundante.

En Pátzcuaro, las precipitaciones más bajas se registran en diciembre (8 mm) y febrero (9 mm), en tanto que las precipitaciones más altas se registran en

agosto (222 mm) (ver Cuadro 4). En esta zona se presenta la precipitación anual más alta en relación a las zonas de Zamora y Morelia.

En Zamora los meses con precipitaciones más bajas son: febrero (4 mm) y marzo (6 mm). En agosto se produce la mayor precipitación (192 mm) (ver Cuadro 4).

Uno de los objetivos planteados fue determinar los ciclos de producción y distribución geográfica de las poblaciones de verdolaga silvestre en Michoacán a partir del análisis de información geográfica de herbarios e información climática de estaciones meteorológicas. Al realizar el análisis sobre la influencia de la temperatura y la precipitación encontramos que éstas están determinando los ciclos de producción.

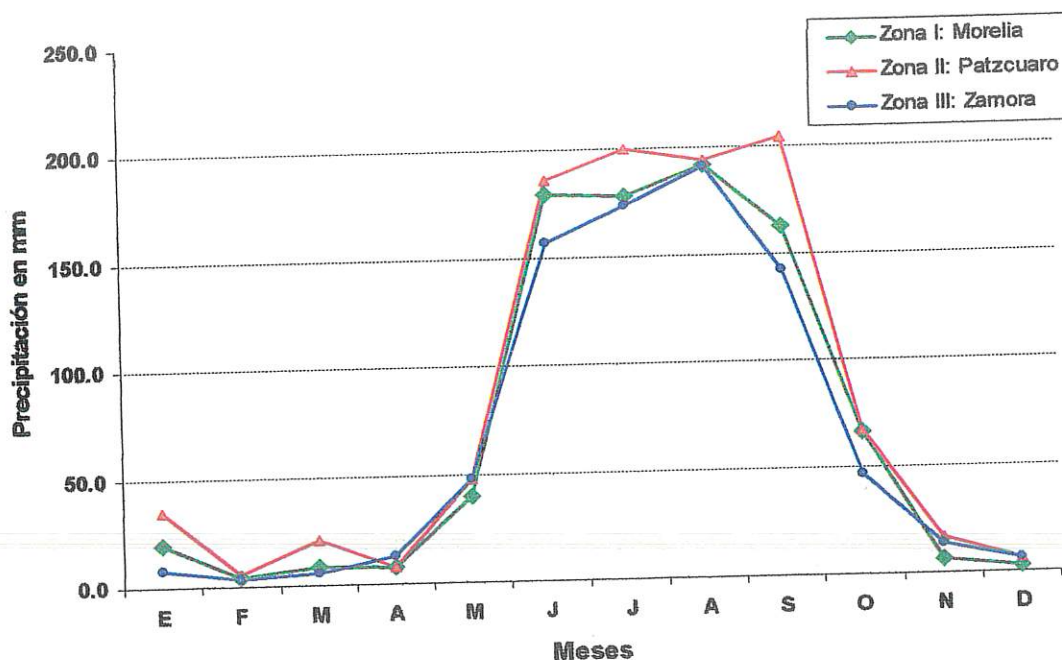


Figura 8. Comportamiento de la precipitación en las tres zonas de estudio, desde 1996 a 2004 + 2005

Cuadro 4. Resumen de precipitación mensual en mm.

ESTACION METEOROLOGICA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
MORELIA	12	8	10	8	45	176	190	188	151	72	11	3	874
PÁZTCUARO	31	9	19	7	39	165	222	191	204	71	28	8	993
ZAMORA	8	4	6	13	49	157	174	192	142	47	14	7	812

Fuente: Comisión Nacional del Agua, datos de los observatorios meteorológicos de Morelia, Pátzcuaro y Zamora.

En el Cuadro 5 se muestra un resumen de la precipitación y temperatura media anual en donde se observa que Zamora tiene un clima más cálido, siguen Morelia y Pátzcuaro que tienen climas más templados.

Cuadro 5. Precipitación y temperatura media anual.

ZONAS	PRECIPITACION EN mm	PROMEDIO DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C
MORELIA	874.4	18.73
PÁZTCUARO	993.4	17.6
ZAMORA	812.3	19.9

Observamos que la verdolaga silvestre tiene un desarrollo temporal y su distribución en determinadas regiones se debe a la influencia de los factores climáticos y al tipo de agricultura. La interacción de la precipitación y la temperatura generan las condiciones más apropiadas para el desarrollo de la verdolaga. La variación de estos elementos climáticos marca los ciclos de crecimiento de las poblaciones de esta planta durante el año. Por otro lado también el tipo de agricultura (comercial o tradicional) influye en la conservación o eliminación de la verdolaga de las parcelas, la agricultura bajo riego también influye en producción de verdolaga en los meses fuera de lluvias.

Los rangos favorables para el crecimiento de la verdolaga silvestre a nivel estatal son: 1) precipitación mensual desde 49 mm a 222 mm y 2) la temperatura media entre 18 °C a 24 °C. Según el análisis nacional los rangos óptimos son: 1) la precipitación mensual desde 74 mm a 457 mm y 2) la temperatura media de 25.1 °C a 27.9 °C. En los dos casos estos rangos se presentan de mayo a octubre.

Según los rangos indicados podemos inferir que en el estado de Michoacán existen condiciones climáticas favorables para el desarrollo de verdolaga en varios municipios a más de los indicados en éste capítulo. Sin embargo además de las condiciones favorables de precipitación y de temperatura, el desarrollo de la verdolaga también se ve favorecido por la agricultura de riego. Para determinar los municipios que se muestran en el Anexo IV, se consideró la temperatura máxima y mínima; las precipitaciones máximas y mínimas, identificadas como favorables para el desarrollo de la verdolaga a nivel nacional y estatal.

V.- PROCESO DE PRODUCCIÓN DE VERDOLAGA.

Como se vio en el capítulo anterior, si bien la verdolaga crece de manera silvestre gracias a la influencia favorable de las condiciones climáticas, la búsqueda constante de alternativas del productor ha motivado desarrollar el cultivo de la verdolaga. Toledo (1995) en función de lo que llama modo de apropiación de la naturaleza distingue dos tipos de agricultura, la agricultura campesina y la agroindustrial.

Al parecer el cultivo de verdolaga ha sido fomentado, desde la agricultura agroindustrial y apoyado por centros de investigación como lo demuestran las investigaciones de la Escuela de Fitotecnia de la Universidad Autónoma de Chapingo. Se busca con este cultivo aprovechar comercialmente una especie muy nutritiva y tradicionalmente subvalorada desde el punto de vista económico.

La verdolaga pertenece a la familia *Portulacaceae*, genero *portulaca*. Esta palabra se deriva del latín y significa "puertecita" la cual se refiere a la vaina, que parece puerta. La especie se llama *oleracea*, este término también viene del latín y quiere decir "comestible".

En el estado de Michoacán, según la información del herbario de Biología de la Universidad Michoacana, se han reportado también otras especies dentro del género *portulaca*, estas son:

a) *Portulaca umbraticola* H B K, planta herbácea, de crecimiento erecto alcanza hasta 5 cm de alto, presenta flores amarillas. Esta especie tiene por hábitat los matorrales subtropicales y su presencia se ha reportado en la localidad de Hierba Buena, municipio de Tlazazalca a una altura de 1850 msnm.

b) *Portulaca rendowskiana*, es una planta herbácea, perenne postrada, con flores rojo-púrpura escasas. El hábitat de crecimiento son los matorrales subtropicales abiertos con pastizales. Se ha reportado su presencia en la localidad de Oponguio, municipio de Erongarícuaro, Michoacán, a una altitud de 2100 msnm.

La verdolaga silvestre (*Portulaca oleracea* L.) es una especie de reciente interés en el campo agronómico; sin embargo, existen algunos trabajos de investigación que describen aspectos específicos como: la fenología, la botánica y el proceso de cultivo.

5.1. Fenología de la planta.

Según Miller (1984) citado por Velasco (1994), la verdolaga tiene la característica de ser una planta C4⁸, condición que le permite tener una eficiente utilización del agua y ganancia rápida de peso seco, cualidades que junto a la calidad nutricional de sus hojas hacen que tenga un gran potencial agrícola en zonas áridas.⁹ La verdolaga alcanza la floración al mes de haber germinado; el hábito de crecimiento determinado le permite mantener su capacidad de floración hasta que la planta muere por frío. En casos que no se presenten temperaturas bajas la planta vive hasta los cuatro meses.

Hernández *et al.*, (1985) citado por Velasco (1994), observaron cuatro etapas de crecimiento:

⁸ Plantas C4, se llaman así porque el CO2 que atrapan se almacena en compuestos que tienen cuatro carbonos. Estas plantas soportan altas temperaturas debido a la mayor eficiencia en el uso del agua que está relacionado con las funciones biológicas y químicas de la planta.

⁹ Velasco V. A. 1994. *Caracterización agronómica de cinco colectas de verdolaga*. México. 1994. Pág. 7-8.

Primera, planta sin flor. Tamaño de la parte aérea 4.79 cm y de raíz 10.94 cm de profundidad.

Segunda, insinuación. Se observa presencia de botones florales, algunos ya insinúan la flor, tamaño de la parte aérea 10 cm y profundidad de raíz 15 cm.

Tercera, flor manifiesta. La raíz está un tanto fibrosa, el tamaño de la parte aérea es de 12 cm y la profundidad de la raíz es de 21 cm.

Cuarta, posfloración. Se observan cápsulas con semillas. Consistencia fibrosa de tallos y raíces que adquieren un color rojizo. La parte aérea alcanza 14 cm de altura en promedio y la raíz una profundidad de 20 cm.

La floración puede manifestarse al mes de la germinación y la producción de semilla oscila de los 39 a 57 días después de la emergencia. El período de flor a semilla madura es de 14 a 16 días (Duna, 1970 en Fortiz, 2005).

Las flores abren en la mañana y cierran al medio día, se cree que durante este período ocurre la polinización y tres horas más tarde la fertilización del óvulo, pues la flor ya no vuelve abrir. Según Kigel y Baruch (1986) citados por Fortiz (2005), algunas flores no abren y producen semillas normales, por la auto compatibilidad y la tendencia hacia la cleistogamia.

Durán y Gonzáles citados por Fortiz (2005) dicen que la maduración de las flores es secuencial y por ello la producción de semilla abarca casi todo el período de crecimiento. Al final del ciclo se encuentran semillas rojas y negras, las primeras son vanas y generalmente de menor tamaño y en tanto que las segundas son fértiles.

5.2. Descripción botánica de la verdolaga.

5.2.1. Raíz.

La verdolaga posee un sistema radical formado a partir de la raíz primaria y sus ramificaciones. La producción de las raíces laterales más jóvenes se localiza cerca del meristemo apical y las más viejas cerca de la base (Esau, 1976 citado por Torres, 1997).

5.2.2. Tallos.

Sánchez (1980) indica que la verdolaga es una planta tendida succulenta, glabra, de 15 a 25 cm de largo con tallos cilíndricos y jugosos. Calderón y Rzedowski (2001) coinciden en señalar que la verdolaga es una planta anual, carnosa, a veces rastrera con tallos de 5 a 40 cm de largo, tallo a veces rojizo ramificado, con las ramas extendidas radicalmente.

5.2.3. Hojas.

Las hojas son aovadas, planas y gruesas, las hojas terminales rodean a las flores, hojas alternas, aovado-cuneadas a espatulazas, de 0.5 a 3 cm de largo, por 0.2 a 1.5 cm de ancho. El ápice redondeado o truncado, es glabro con nervadura reticular de coloración verde por el haz y verde blanquecino por el envés, presentan un pequeño pedúnculo. La verdolaga puede tener fitolaxia opuesta decusada o alterna helicoidal (Torres, 1997; Calderón y Rzedowski, 2001 y Sánchez, 1980).

5.2.4. Nudos.

El nudo es la parte del tallo donde se desarrolla la hoja, en la parte de arriba de la hoja se desarrollan las ramas primarias de la planta, en las etapas posteriores la hoja se seca y cae al desprenderse (Lagunes, 2005).

5.2.5. Ramas

La verdolaga puede desarrollar de 9 a 14 ramas, según las condiciones del cultivo y la densidad de la siembra, como menciona Velasco (1994), en las ramas también se producen botones florales que luego originan flores (Fortiz, 2005).

5.2.6. Flores.

Las flores tienen pétalos amarillos de 5 a 8 mm de longitud, flores sésiles, solitarias o agrupadas, rodeadas por escasos pelos inconspicuos; sépalos ovados a orbiculares, de 2.5 a 4.5 mm de largo y de ancho (Sánchez, 1980; Calderón y Rzedowski, 2001).

Las flores de la verdolaga tienen dos sépalos verdes, cinco pétalos amarillos insertados en el cáliz y numerosos estambres entre 5 a 15. Presentan un ovario dispuesto por encima de las demás piezas florales y separado de ellas, son autofértiles, pero la baja producción de néctar hace que sea poco atractivo para los insectos y limiten la autopolinización. Por ello se considera que la polinización cruzada tiene alguna importancia sobre todo la anemofilia. Las flores son cleistogámicas, que quiere decir que la parte masculina y femenina

madura antes que el perianto se abra, cuando éste se abre, la parte femenina ya esta polinizada (Kigel y Baruch, 1986 en Fortiz, 2005).

Las flores son sésiles, a veces solitarias en las axilas de las hojas o en grupos mimosos en la parte terminal de las ramas. Las flores del mismo racimo no abren ni maduran al mismo tiempo. La floración terminal se presenta por el hábito de crecimiento monopódico. Algunas flores no abren y producen semilla normalmente, por ello la autocompatibilidad y la tendencia hacia la cleistogamia hacen posible el automejoramiento (Fortiz 2005).

5.2.7. Fruto.

Es una cápsula que al secar es una cavidad que contiene varias semillas, el fruto mide de 5 a 9 mm, de largo y de 2 a 4 mm de ancho, dehiscente, circunsesil. En su parte media transversal contiene de 50 a 70 semillas (Duna citado por Fortiz, 2005.).

Las cápsulas de las ramas secundarias maduran de manera desigual por ello no todas las cápsulas abren al mismo tiempo, siendo un proceso de maduración secuencial (Lagunes citados en Fortiz, 2005).

5.2.8. Semillas.

La verdolaga tiene semillas negras granular-tuberculadas de casi un mm de ancho. Las semillas rojas se dan por algún tipo de estrés en la planta o simplemente porque no alcanzan a madurar. La longevidad y supervivencia de

las semillas y la capacidad de la verdolaga para producirlas son extraordinarias, una planta puede producir hasta 10,000 semillas y mantener su poder germinativo hasta por 19 años en almacenaje seco. El peso de una semilla de verdolaga varía entre 0.08 a 0.2 gramos dependiendo del ambiente, de desarrollo, edad, nutrición de la planta, etc., (Calderón y Rzedowski, 2000; Darlington, 1961).

5.3 Proceso de cultivo de la verdolaga silvestre.

Esta planta empezó a cultivarse desde el año 1950 en el Pueblo de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, y luego en el estado de Morelos, actualmente el cultivo se ha extendido a otras regiones del país entre ellas a Baja California y el Estado de México (López citado por Torres, 1997), y en pequeñas superficies en el estado de Michoacán, donde el trabajo de campo reportó que en el año 2002 se inició el cultivo de una variedad domesticada en la localidad de Tarímbaro.

5.3.1. Preparación del terreno.

Gerón (1994), basado en su investigación de cultivo en microtúneles, recomienda usar suelo con abundante materia orgánica puesto que provee de los nutrientes necesarios para el crecimiento de verdolaga. Gracias a su textura porosa este medio retiene humedad por más tiempo. El terreno donde se vaya a sembrar debe estar bien rastreado y nivelado, con la finalidad de conseguir uniformidad de la humedad.

Gómez *et. al.*, citados por Sánchez (1985) mencionan que la verdolaga tiene una facilidad de adaptación a los diferentes tipos de sustratos. Indican que una característica de la verdolaga es su adaptabilidad a condiciones que van de la fuerte acidez (4.9 pH) hasta aquellos de alcalinidad ligera (7.6 pH). Este amplio rango de pH, que soporta la verdolaga, en relación a otras especies, le posibilita una mayor capacidad de adaptación a diversos tipos de suelos.

Los requerimientos de nutrientes en esta planta son bajos, por lo que la verdolaga se desarrolla también en suelos con materia orgánica baja, entre 1.1 y 1.7 %. Por otro lado, la característica halófito¹⁰ que presenta la verdolaga le confiere un gran potencial para ser usada en la recuperación de suelos, sin hacer grandes inversiones. Además, no perjudica el complejo coloidal, no tiende a aumentar el sodio intercambiable y por lo tanto, no afecta la disponibilidad de Ca y Mg (Miramontes citado por Sánchez, 1992). Si bien Miramontes indica que la verdolaga crece en suelos con bajo contenido de materia orgánica, el planteamiento de Gerón destaca que para tener buenos resultados se debe incorporar suficiente materia orgánica al suelo.

5.3.2. Propagación de la semilla.

La verdolaga es una especie que tiene la capacidad de propagación en forma asexual y sexual.

Sin embargo, como dice Velasco (1994), la propagación asexual para fines comerciales no es usual. Puede reproducirse a partir de tallos o tejidos de

¹⁰ Característica de las plantas que viven en terrenos donde abundan sales.

raíces que no hayan sido removidas del sustrato. Las plantas aun cortadas tienen una gran capacidad resistencia a la muerte y completan el proceso de maduración de las semillas.

López, en Velasco (1994) indica que un procedimiento tradicional, que se sigue en Atlapulco para obtener semilla, consiste en dejar madurar un grupo de plantas de crecimiento amacollado y frondoso. Cuando las plantas terminan de fructificar, se cortan y se tienden a secar sobre una tela, ya secas se golpean y se extraen las semillas. Las plantas alcanzan el crecimiento reproductivo en tres meses y es cuando se seleccionan las plantas madres (Torres, 1997).

5.3.3. Siembra.

La verdolaga se siembra de las siguientes maneras:

a) Al voleo o en líneas espaciadas entre 0.25 m 0.30 m, enterrando las semillas con una ligera capa de tierra, se dice que el porcentaje de germinación es más alto cuando la semilla se deposita sobre la tierra sin tapar (Hopen y Alsina citados por Velasco, 1994)

b) Esparcir la semilla después de barbechar, en este caso el problema es la falta de uniformidad en la densidad de plantas, lo que provoca alta competencia (López, 1988).

c) Por transplante, se prepara un almácigo con abundante materia orgánica y sobre él se esparce la semilla. Ahí nacen y crecen. El trasplante se realiza cuando la planta tiene una raíz aproximada de cuatro cm y la parte aérea

de siete cm. Las plantas son transplantadas a una distancia de ocho a 10 cm entre sí y en hileras separadas de 20 a 25 cm (López, 1988).

Para obtener un adecuado porcentaje de germinación se recomienda remojar en agua la semilla por 48 horas o también realizar tratamiento con etileno a 10 ppm, el cual garantiza un 87 % de germinación (Duran y Gonzáles citados por Velasco, 1994)

López en Sánchez (1992), indica que la siembra en México se realiza en las épocas de calor y lluvia, que va de marzo a octubre. Las siembras de octubre tienen muchas posibilidades de ser afectadas por heladas, sin embargo, como cultivo invernal tiene mayor cotización.

5.3.4. Riegos.

Según Alsina, citado por Sánchez (1992), esta planta no es muy exigente en riegos, las lluvias durante el ciclo de cultivo le favorecen. Cuando las lluvias tardan, recomienda regarlas regularmente cada ocho días. El número de riegos se incrementa según el calor, hasta tres veces por semana.

Gerón (1994), menciona que el primer riego debe aplicarse antes de la siembra, este debe ser pesado para que haya suficiente humedad en el suelo y la plántula no se deshidrate. Después del trasplante recomienda regar cada ocho días y luego cada tres días.

5.3.5. Fertilización.

Gerón (1994), recomienda utilizar fertilizante foliar, por considerar que la verdolaga es una especie de ciclo corto y el fertilizante foliar será aprovechado en forma más rápida y eficiente. Tampoco descarta la aplicación de fertilizante al suelo; esto podría ser conveniente si se aplica al cultivo en épocas tempranas, cuando la planta posea al menos cuatro ramas primarias. En este caso, la fuente de fertilizante y la dosis debe ser seleccionada adecuadamente para evitar el quemado de la planta.

En cuanto a las dosis de aplicación, Gerón (1994) menciona que no se ha desarrollado aún una dosis de fertilizante, sin embargo indica que tuvo buena respuesta a la fertilización con la formula 60-0-0 utilizada en cultivos bajo micro túneles.

5.3.6. Control de plagas y enfermedades.

Gerón (1994) menciona que no se han reportado problemas fitosanitarios en verdolaga debido a la gran rusticidad de esta especie. Cabe considerar que su trabajo fue realizado en ambientes cerrados y en este caso no se tuvo ningún problema de plagas. En relación con la presencia de malezas, indica que la alta densidad del cultivo impide el desarrollo de plantas no deseadas.

5.3.7. Cosecha.

López, citado por Sánchez (1992), menciona que la cosecha se efectúa en fresco, cuando la planta alcanza una altura de 20 cm y antes de la época de

floración para que sea apetecida en el mercado. El tiempo de cosecha depende del tipo de siembra. Si es de almácigo, se cosecha entre los dos meses y quince días, y si es de siembra directa al mes y 15 días. El rendimiento obtenido por hectárea a campo abierto es de 10 a 12 ton/ha de porción comestible.

Al cultivar en micro túneles según Gerón (1994), es posible obtener cosechas en 35 días, esta se realiza cuando la planta alcanza una altura de 20 cm. En cultivo en micro túneles obtuvo un rendimiento que varía de los 1.4 a 5.5 kg/m² en época invernal. Según el autor, fue similar al que se obtiene a campo abierto en verano, entre 14 a 55 ton/ha.

5.4. La verdolaga en los cultivos.

Según Tirado (2003) las interacciones que se dan entre plantas vecinas pueden ser de competencia y de facilitación, de manera que cuando compiten se afectan negativamente y cuando se facilitan lo hacen positivamente.

El maíz de temporal en San Pedro de Tarímbaro¹¹ se siembra en mayo, por lo tanto adelanta su crecimiento, al de la verdolaga que nace en junio con las primeras lluvias. En este caso, la verdolaga no presenta una interacción de competencia ni facilitación al cultivo.

Según los agricultores, si el maíz se sembrara en junio, la verdolaga cerraría el espacio obstaculizando el crecimiento y en este caso tendríamos una interacción de competencia. Existen plantas como el “andan” y el quelite

¹¹ Entrevista a Héctor Ayala Pérez, agricultor de Tarímbaro, febrero de 2006.

(*Chenopodium berlandieri* Moq.)¹², de crecimiento vertical que sí afectan negativamente al cultivo, compitiendo con él.

Tirado (2003), menciona también, que la interacción entre plantas está influenciada, además, por el medio físico. La verdolaga crece por más tiempo en suelos de riego, en tanto que en las tierras de temporal su crecimiento se limita a los meses de lluvias.

El crecimiento permanente de la verdolaga en los cultivos bajo riego se debe a que ahí encuentra condiciones favorables. Los nutrientes aplicados al cultivo son también aprovechados por la verdolaga, además se beneficia del riego, las deshierbas que airean el suelo y el transporte de las semillas que favorece la diseminación dentro de la parcela.

En los cultivos de lechugas en Tarímbaro y de fresas en Guanajuatillo, se observó que la verdolaga es una de las primeras especies en reaparecer luego del deshierbe.

En el caso del cultivo de rábanos en la localidad de San Pedro de Pareo¹³, según los agricultores, la verdolaga afecta de manera negativa al cultivo. El follaje rastrero compite con las plantas hortícolas de crecimiento pequeño, no así con plantas grandes como la calabaza, que crece hasta unos 50 cm de altura.

En el cultivo de fresa, la verdolaga presenta una interacción negativa por las siguientes razones: compite con el cultivo por el espacio y nutrientes.

¹² Nombre con el que se conoce a una maleza de color verde cenizo o rojo oscuro perteneciente a la familia de las Chenopodeaceas N. C. *Chenopodium berlandieri* Moq.

¹³ Humberto Castillo, agricultor de la localidad de San Pedro Pareo, ubicado en la ribera del lago de Pátzcuaro.

Además, según los agricultores de Guanajuatillo¹⁴, la verdolaga hospeda el gusano trozador; estos se hospedan en el envés de las hojas y ahí depositan sus huevos y las larvas atacan al fruto. La verdolaga también hospeda un tipo de hongo conocido como *Botrytis* que ataca al fruto limitando el crecimiento, Sarh citado por Guillén (1999) dice que también hospeda a virus e insectos patógenos, ejerce un efecto inhibitorio a las plantas cercanas y es una maleza perjudicial en las hortalizas (Velasco 1994).

5.5. Domesticación.

Según la clasificación de plantas silvestres, propuesta por Méndez (1997), la verdolaga silvestre es una arvense tolerada, éstas no dañan a las plantas cultivadas o bien tienen alguna utilidad, y por ello se les permite vivir, al menos durante parte de su ciclo. Estas plantas se caracterizan porque en muchas partes donde se practica la agricultura tradicional son recolectadas y juegan un papel en la dieta tanto humana como de la fauna de trabajo. Si bien Méndez ubica a la verdolaga como una arvense tolerada y dice que no daña a los cultivos, esta afirmación no es aplicable para todos los cultivos, por ejemplo en las fresas y otras hortalizas de tamaño pequeño la verdolaga ejerce una interacción negativa. Sin embargo, el que sea tolerada o eliminada también depende del objetivo de la producción agrícola, como se verá en el capítulo 6.

Ahora bien, como dice el Altieri (1995), los sistemas tradicionales tienen experiencias acumuladas y este conocimiento según López fue el punto de

¹⁴ Entrevista en el campo al Sr. Asención López Carrera, cuidador de fresas, localidad Guanajuatillo Zamora, febrero del 2006.

partida para iniciar el proceso de domesticación de la verdolaga. Los campesinos realizaron la selección de individuos, desarrollaron técnicas de cultivo y conocieron los hábitos de la planta.

A decir de López (1988) la domesticación ocurre cuando se selecciona un tipo de germoplasma, este se reproduce y existe una buena respuesta al cultivo, proceso que en el caso de la verdolaga, se ha realizado con éxito en algunas regiones.

La verdolaga presenta una respuesta favorable para ser cultivada por poseer características tales como: rápido crecimiento, alto rendimiento, tolerancia a los habitats perturbados, abundante producción de semillas, plasticidad genética para responder a cambios favorables que faciliten su cosecha (López citado por Sánchez, 1992).

López (1988), observó que la verdolaga no posee letargo, ni fotoperíodo específico, siendo susceptible de ser cultivada en cualquier época del año.

Barley, citado por Velasco (1994) dice también que se han mejorado razas de verdolaga mediante el cultivo en macetas, las cuales son más apreciadas que las silvestres por su forma erecta.

López (1988) con base en sus observaciones estableció las diferencias de los caracteres organolépticos de las plantas tanto cultivadas como no cultivadas (ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Características de verdolaga doméstica y cultivada.

CARACTERES	VERDOLAGA	
	Maleza	Cultivada
Habito principal.	Extendido amacollado	Erecto en vara y macollo.
Longitud del Tallo	15 cm.	26 cm.
Color de tallo y hojas	Bordes rojizos	Bordes verdes
Sabor de tallo y hojas	Amargo/No amargo	No amargo
Grosor del tallo (prom)	3 mm	5 mm
Filotaxia	Alterná helicoidal	Opuesta decusada y alterná helicoidal.
Consistencia del Tallo	Fibrosa succulenta	Succulenta
Hojas mayores (prom.)		
Largo:	1.39 cm	3.2 cm
Ancho:	1.24 cm	2.1 cm
Grosor:	0.50 cm	2.0 cm

5.5.1. Variación genética.

El estudio realizado en Francia por Salah y Chemli (2004), reporta que existe cierta variabilidad fenotípica entre las plantas de verdolaga que son cultivadas y las que crecen en forma silvestre. El estudio se realizó en cuatro poblaciones: una cultivada en la casa y tres que crecían espontáneamente, se analizaron 19 caracteres morfológicos. Se observó que existe una fuerte heterogeneidad tanto en la cultivada como en la silvestre. Estos autores observaron la presencia de dos variedades: la subespecie de *Portulaca oleracea*, silvestres (C.) Celak, distinguida por su próstata, vástagos rojizos y carnudos y la subespecie de *Portulaca oleracea*, sativa (Haw.) Celak,

caracterizada por su hábito de crecimiento vertical más alto, hojas y semillas más grandes.

Los resultados indican grandes diferencias entre la planta cultivada y la espontánea como consecuencia del tipo de suelo, la temperatura y de la nutrición, también menciona el estudio que la diversidad genética es mayor en algunas poblaciones silvestres.

5.6. Cultivo de verdolaga mejorada en Tarímbaro, Michoacán¹⁵

La verdolaga silvestre, en Tarímbaro, crece entre los cultivos desde hace muchos años. En esta localidad en el año 2002 por iniciativa de los agricultores se empezó a cultivar una especie de verdolaga mejorada. Don Ramiro Calderón Vázquez inició el primer cultivo, con semillas de la especie *Portulaca oleracea* variedad Sativa que Sánchez (1980) reporta como la especie cultivada en el valle de México. Según el agricultor son pocos los agricultores que cultivan esta variedad.

5.6.1. Desventajas y ventajas:

Entre las desventajas el agricultor menciona:

- Es susceptible a las lluvias, pues se “quema”. Al parecer esta especie es muy vulnerable a enfermedades y éstas se presentan con más frecuencia durante la temporada de lluvias.

¹⁵ Sistematizado de la entrevista de Ramiro Calderón Vázquez, agricultor del municipio de Tarímbaro, edad 53 años. Vive en la localidad del Colegio, enero de 2006.

- Se huela con facilidad, en diciembre y enero las heladas afectan el follaje el frío quema las hojas y tallos, limitando el cultivo en estos meses.

Como ventajas dice:

- Es una planta más grande que la silvestre.
- Rinde de cuatro a cinco cortes y tiene gran capacidad de rebrote.
- Su crecimiento vertical con pocas ramificaciones laterales hace más fácil su arreglo en manojos para su comercialización.
- Es menos ácida que la silvestre que le hace más palatable.
- Tiene las hojas más anchas, tallos más gruesos y rinde más.
- La demanda en el mercado de esta verdolaga esta creciendo cada vez más.

Además de estos criterios del productor, en los mercados se observó que tiene un mejor precio que la verdolaga silvestre.

5.6.2. Obtención de la semilla.

A decir del productor las primeras semillas fueron traídas de Guadalajara y se obtuvieron por donación de un productor de esa región quien le facilitó un puño¹⁶. Al sembrarlas, tuvo buen resultado tanto en follaje como en la producción de semilla. A partir de allí empezó a cultivar todos los años y a difundir su cultivo entre otros agricultores.

¹⁶ Es una manera de expresar a una cantidad de semillas que es posible tomar en una mano cerrada.

Las técnicas del cultivo de verdolaga fueron desarrolladas a través de la experimentación. El conocimiento acumulado sobre el cultivo de otras hortalizas le permitió cultivar la verdolaga sin mayor dificultad, conoció los hábitos de la planta, la manera de fertilizar y de cosechar. Asimismo, propagó las técnicas adquiridas con otros agricultores de la localidad.

Para obtener la semilla, el agricultor deja dos surcos de verdolaga para que asemille, cuando llegan a la edad apropiada, las corta, las seca de dos a tres días sobre una manta, luego extrae las semillas, separa los desechos y las guarda para volver a sembrar en un nuevo ciclo.

Nuestro entrevistado intentó comercializar semillas pero no tuvo demanda (solo una persona le compró medio kg). En los años siguientes creció la demanda pero él ya no vendió, entre otras razones para evitar la competencia. Sin embargo, según el agricultor, el cultivo de esta especie ha crecido y ya compite en el mercado con la verdolaga silvestre. La observación de campo permitió aclarar que más que la competencia se establece una complementariedad entre los calendarios agrícolas de ambas verdolagas.

El año pasado (2005) el agricultor entrevistado cosechó siete kg de semilla y la comercializó a \$1,000 cada kg. Un kg, según su experiencia, alcanza para sembrar una hectárea.

Si bien el productor entrevistado desarrolla una agricultura comercial, este caso demuestra que el conocimiento utilizado en este tipo de agricultura, no siempre es introducido por técnicos, sino que también se desarrolla a partir de la

experiencia y es difundido entre los productores como en los sistemas tradicionales (Altieri, 1998).

5.6.3. Preparación del suelo y siembra.

Esta labor consiste en arar y realizar los surcos, estos tienen más o menos 80 cm de ancho por 100 m de largo.

Para el trasplante, el agricultor realiza un almácigo, cuando la planta alcanza una altura de cinco cm más o menos, realiza el transplante a los surcos (dos plantas por vez), la distancia entre planta y planta es aproximadamente de 15 cm y se planta en los dos lados del surco. Para obtener un mejor crecimiento de los tallos y hojas, se recomienda trasplantar a distancias no muy cortas. Cuando la densidad entre plantas es alta, los tallos son delgados, en cambio si es menor la densidad, las plantas son más vigorosas.

En la siembra directa el agricultor primero realiza un riego abundante en los surcos y luego procede a sembrar. Se siembra al voleo, tratando de distribuir de manera uniforme en el surco. Luego se cubre las semillas con una delgada capa de tierra. Esta variedad de verdolaga nace entre los cuatro y cinco días después de sembrada. Un factor importante en esta etapa es la humedad.

5.6.4. Fertilización y riegos.

Cuando la planta alcanza un tamaño aproximado de 10 cm se realiza la fertilización con sulfato de amonio o urea aplicando el producto en los surcos y después se realiza el riego.

El agricultor menciona que a través de la experiencia aprendió a cultivar viendo que hace bien y que hace mal. No tiene una programación exacta sobre el número de riegos, el agricultor observa las necesidades hídricas de las plantas y aplica el riego. El agricultor dice "las mismas plantitas van diciendo cuando requieren de humedad". Los riegos también dependen del tipo de suelo, en tierras delgadas los riegos se aplican cada ocho días, en tanto que en tierras negras profundas cada 10 o 15 días.

La intensidad de riegos también depende de la edad fisiológica de la planta, por ejemplo cuando esta recién sembrada o transplantada, los riegos se suministran cada dos días.

5.6.5 Cosecha.

En los meses de calor, se cosecha a los dos y tres meses después de la siembra. El crecimiento de la verdolaga en los meses fríos es más lento y el ciclo se extiende hasta tres meses. Nuestro informante indica que de una superficie¹⁷ de 500 m² cosechó 300 manojos en cada corte. Al realizar un promedio de cinco cortes, tendríamos un total de 1500 manojos de aproximadamente 500 g c/u en el ciclo de cultivo. El rendimiento estimado es de 27 ton/ha, que si comparamos con el rendimiento indicado por Gerón tendremos que el rendimiento de Tarímbaro esta dentro de este rango.

¹⁷ Superficie que comprende entre 4 a 5 surcos los mismos que tienen una longitud de 100 m por 0.80 m de ancho, sembrados en dos hileras en el mismo surco.

El productor realiza la cosecha mediante cortes. Las plantas soportan un mes y medio de corte, en este tiempo se realizan entre cinco y seis cortes en la misma planta.

5.6.6. Plagas.

Una de las principales plagas que ataca al cultivo es el gusano *peludo*, éste ataca principalmente a las hojas; para su control, el agricultor aplica insecticidas desde que la planta es pequeña hasta unas semanas antes de la cosecha. Durante el ciclo de cultivo se aplica el insecticida hasta cuatro veces. Esta plaga se desarrolla más con el calor y es cuando más causa daño al cultivo, en los meses fríos su ataque es menor, en este caso con tres aplicaciones de insecticidas es suficiente. En los meses de abril y mayo se realizan aplicaciones hasta dos veces al mes.

En el análisis desarrollado se han identificado las características fenológicas de la verdolaga, las principales prácticas agronómicas de su cultivo y las prácticas agronómicas que requiere la verdolaga mejorada, cumpliendo el objetivo de identificar algunas características botánicas de la verdolaga y las prácticas agronómicas del cultivo comercial.

En relación con la hipótesis planteada que dice "debido a la potencialidad como cultivo comercial, la verdolaga silvestre ha sido objeto de estudios sobre las variedades, la botánica y técnicas para su cultivo" podemos decir que es afirmativa, ya que los trabajos de investigación demuestran el interés por conocer el proceso de cultivo, entre las principales características de la planta

destacan su adaptación a suelos ácidos y alcalinos, también indican la selección de variedades que mejor responden al cultivo. También se percibe el interés de los productores por aprender su cultivo, utilizando variedades domesticadas y así poder aprovechar una demanda complementaria de la verdolaga silvestre que se presenta en los meses de diciembre hasta abril.

VI.- LA VERDOLAGA SEGÚN LOS TIPOS DE AGRICULTURA.

6.1. Caracterización de las localidades analizadas.

Para iniciar este capítulo, se presenta la ubicación de las localidades donde se realizaron los estudios de caso: San Pedro de Tarímbaro (zona de Morelia, San Pedro Pareo (zona de Pátzcuaro) y Guanajuatillo (zona de Zamora).

6.1.1. San Pedro de Tarímbaro

Es una localidad que pertenece al municipio de Tarímbaro, su principal actividad es la agricultura. Se encuentra localizada entre las coordenadas geográficas de longitud $101^{\circ} 08'15''$ y latitud $19^{\circ}47'09''$, a una altitud de 1830 msnm. Según el XII Censo, General de Población y Vivienda del 2000, tiene una población total de 2,042 habitantes, de los cuales el 49 % es masculino y el 52% es femenino; la población de 15 años y más analfabeta es el 11%, el total de viviendas habitadas es 388, el total de hogares son 440. Los suelos son negros profundos del tipo Chernozem.

6.1.2. San Pedro de Pareo.

Pertenece al municipio de Pátzcuaro, se encuentra ubicado entre las coordenadas: longitud $101^{\circ} 40' 11''$ y latitud de $19^{\circ} 31' 54''$ a 2080 msnm. Según el XII Censo General de Población y Vivienda del 2000, cuenta con una población de 631 habitantes de los cuales el 43 % son hombres, y el 57 % son

mujeres, la población de 15 años y más analfabeta es el 13 %. El total de viviendas habitadas es 143, el total de hogares es 144. Es una localidad que se ubica en las riberas del lago de Pátzcuaro. Suelos planos de origen sedimentario del tipo Andosoles.

6.1.3. Guanajuatillo.

Se ubica cerca de la ciudad de Zamora, entre las coordenadas geográficas: 102°15'46" longitud y latitud 19°58'24" a una altitud de 1580 msnm. Según, el XII Censo General de Población y Vivienda del 2000 cuenta con una población total de 66 habitantes, de los cuales 49% son hombres y 51% son mujeres, la población de 15 años y más analfabeta es el 36 %. El total de viviendas habitadas es 15 y el total de hogares son 15. Los suelos son planos de tipo Chernozem, tienen agua de riego permanente.

6.1.4. Población económicamente activa en las localidades de estudio.

La ocupación de la población económicamente activa que comprende la "población de 12 años y mas que trabajó o buscó trabajo en la semana de referencia" de las localidades mencionadas (ver Cuadro 7) indica que en estas localidades el mayor porcentaje de población se halla ocupada en el sector primario, ello se explica porque son zonas de producción agrícola, sigue en importancia la ocupación en el sector terciario, esto indica que las personas de

estas localidades se dedican a actividades de comercio y servicios entre otras ocupaciones.

Cuadro 7. Ocupación de la población de las localidades en %.

LOCALIDAD	SAN PEDRO TARIMBARO	SAN PEDRO PAREO	GUANAJUATILLO.
Población económicamente activa.	36	49	46
Población ocupada en el sector primario.	32	60	71
Población ocupada en el sector secundario.	30	11	5
Población ocupada en el sector terciario.	38	28	24

Fuente: CONTAR 2000, XII Censo general de Población y Vivienda, INEGI 2001.

6.2. Influencia del tipo de producción agrícola en la verdolaga.

Al analizar el comportamiento del productor respecto a la verdolaga silvestre, se encontró lo siguiente: 1) para el productor comercial debido a que desarrolla una agricultura intensiva usando riego, usa mano de obra contratada y su objetivo de producción es generar ganancias, la verdolaga no tiene utilidad. 2) para el pequeño productor campesino, cuya estrategia económica se basa en el aprovechamiento de todos los recursos de la unidad de producción, la verdolaga es una planta importante en su economía doméstica (ver figura 9).

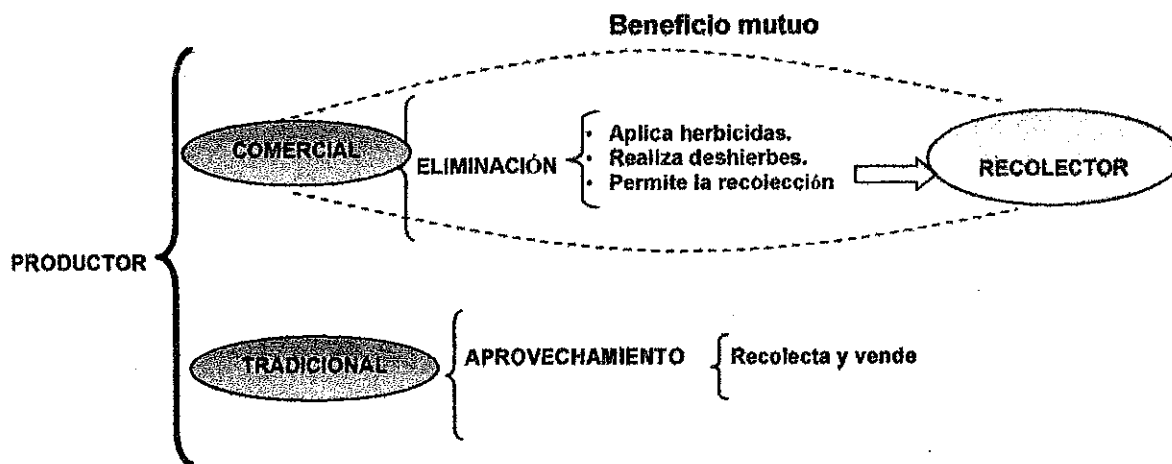


Figura 9. Comportamiento del productor en relación a la verdolaga silvestre.

6.2.1. La verdolaga en la agricultura tradicional.

La agricultura tradicional, según Toledo (1995) se caracteriza por: mantener una diversidad (agrícola, pecuaria y forestal); aprovechar los ecosistemas transformados y no transformados; basar su producción en el uso de la energía solar, usar fuerza de trabajo humana, animal y de la biomasa; por desarrollar en superficies pequeñas entre cinco y 10 ha o menos, usar conocimientos objetivos y subjetivos y usar mano de obra familiar. De estas características, el uso de la mano de obra familiar, es la que distingue a la agricultura tradicional de la agroindustrial.

El análisis desde esta perspectiva, nos indica que, de las localidades seleccionadas para el presente estudio, los productores de San Pedro Pareo se ubican dentro del sistema de producción tradicional por las siguientes características:

En las parcelas de esta localidad se observaron prácticas de rotación de cultivos, asociación de cultivos, el aprovechamiento de varias especies

vegetales, la mano de obra que usa la unidad de producción es familiar, la fuerza de trabajo más usada es humana y la de tracción animal.

Los cultivos principales son: betabel, rábano, lechuga, repollo, calabacita, acelga, coliflor, brócoli, cebollas y algunas leguminosas como janamargo (*Vicia sativa*), habas (*Vicia faba* L.) y alfalfa (*Medicago sativa*). En la fertilización usan abono orgánico (de animales).

En esta localidad ya casi no se cultiva maíz debido al bajo precio (\$1.5 a 1.2 el kg), por ello han optado por sembrar hortalizas y pastos, para engordar animales, siendo estas actividades parte del sector primario de la producción que ocupa la mayor población económicamente activa de San Pedro Pareo (ver Cuadro 7).

Los agricultores de esta localidad cultivan hortalizas en pequeñas parcelas que van desde de seis a 16 m de ancho y de 100 o más m de largo, la mayoría de labores se realiza manualmente y no aplican matamalezas.

Según nuestro informante¹⁸, el 90 % de la población de San Pedro Pareo se dedica al cultivo de hortalizas y el 10 % se dedica al comercio. Los comerciantes también son agricultores y como su producción no es suficiente para el negocio, compran a otros.

El agua para el riego se abastece de norias¹⁹ como principal sistema de abastecimiento de agua, cada agricultor tiene en su parcela una o varias norias, dependiendo del tamaño de la parcela, de ahí el agua es succionada, con bombas y transportada por mangueras a los cultivos. Además de las norias,

¹⁸ Humberto Castillejo, productor de la localidad de San Pedro Pareo, edad 53 años, febrero de 2006.

¹⁹ Norias, pozos de agua que tienen una profundidad de 4 a 5 m.

también toman el agua de vertientes que es conducida por canales que la llevan a la comunidad.

6.2.1.2. Comportamiento del productor con la verdolaga.

Dentro del sistema de producción tradicional la verdolaga es valorada y fomentada en las unidades de producción. Los productores de San Pedro Pareo consideran a la verdolaga como una planta útil, según nuestro entrevistado²⁰ en esta localidad todos los agricultores recolectan la verdolaga de sus parcelas para comercializarla.

En la expresión de nuestro informante¹⁴ “aquí nadie se muere de hambre porque hay para cortar en las parcelas verdolagas y quelites” podemos notar que la recolección es una estrategia de la económica domestica. Como dice Provencio (1993), los campesinos tienen diversas estrategias de sobre vivencia que incluyen varios cultivos alimenticios, especies animales y fuentes de ingresos no agropecuarios, en tanto que Rosas y Barkin (2005) dicen que los ingresos de las familias campesinas no sólo alcanzan para sobrevivir sino que en ciertos casos se producen excedentes que permiten realizar mejoras materiales. En este caso la recolección permite obtener ingresos adicionales y además usar el producto recolectado para la alimentación de la familia.

²⁰ Fidel Castillojo, agricultor de la comunidad, de 74 años de edad, febrero de 2006.

6.2.1.3. Prácticas del productor.

En la localidad de San Pedro Pareo, como se mencionó anteriormente, el productor valora la verdolaga y no aplica matamalezas. Méndez (1997) ubica a la verdolaga silvestre como una arvense tolerada y dice que estas arvenses, son plantas que no dañan a las plantas cultivadas, o bien tienen alguna utilidad; se les permite vivir al menos durante parte de su ciclo. En muchas partes donde se practica la agricultura tradicional, son recolectadas y juegan un papel en la dieta tanto humana como de la fauna de trabajo, como en el caso de San Pedro Pareo donde el agricultor recolecta y vende verdolaga para obtener ingresos adicionales.

El productor recolecta la verdolaga y los quelites (blanco y cenizo) de sus parcelas, una docena de manojos de verdolagas o de quelites recolectados que luego vende a los comerciantes locales a \$15. Solamente en ciertos casos permiten recolectar verdolagas y quelites a otras personas de sus parcelas.

Un agricultor de San Pedro Pareo, en media hora alcanza a cortar una docena de manojos de verdolaga de aproximadamente 300 g. En esta localidad se estima que de una superficie de 200 m² se recolectan unos 80 manojos. Se recolectan en cualquier día de la semana durante los meses de lluvias, pues todos días los comerciantes locales compran hortalizas y las llevan a vender en los municipios de: Pátzcuaro, Erongarícuaro, Quiroga y Erongarícuaro.

6.2.2. La verdolaga en la agricultura comercial.

El modo de apropiación agroindustrial que Toledo (1995) menciona se

caracteriza por: practicar monocultivo, privilegiar el uso de la fuerza de trabajo mecánica y humana, usar energía de combustibles fósiles, usar mano de obra contratada, producir a gran escala y utilizar conocimientos técnicos en las actividades agrícolas, también es aplicable a la agricultura comercial. De estas características, la relación salarial es lo fundamental para definir el tipo de agricultura.

Si consideramos estos criterios, la mayoría de unidades productivas de Zamora pueden catalogarse dentro del sistema de agricultura comercial o capitalista (Barón, 1992), estas se caracterizan por carecer de diversificación de cultivos en las parcelas, más bien son monocultivos, usan mano de obra contratada para las diferentes labores culturales y la fuerza de trabajo usada es una combinación entre fuerza mecánica y humana. Éste tipo de agricultura se caracteriza por usar riego.

Los principales cultivos de Guanajuatillo y de Zamora son: fresas, zarzamora, jitomates, papas, repollo, lechugas, brócoli y coliflor. Las unidades de producción son grandes, producen a gran escala.

En tanto que a las unidades de producción de San Pedro de Tarímbaro pueden considerarse como un sistema mixto tendiendo más al tipo de agricultura tradicional. En esta localidad se observaron las siguientes características: Prácticas de rotación de cultivos, diversificación de cultivos, uso de mano de obra familiar y contratada, uso de fuerza de trabajo humana y mecánica. De acuerdo con las entrevistas, podemos decir que los agricultores tienen un amplio conocimiento etnoecológico.

Los principales cultivos de San Pedro Tarímbaro son: lechuga, repollo, betabel, chicharos, verdolaga, garbanzo y avena. Estos cultivos se van alternando en franjas de seis o más metros de ancho. Las labores culturales son realizadas a mano con azadón, para arar utilizan tractor. La siembra del maíz de temporal se realiza en asociación con frijol y los cultivos como, tomates, chicharos, calabazas, se siembran en monocultivos.

6.2.2.1. Comportamiento del Productor en torno a la verdolaga.

Para los productores de las localidades de Guanajuatillo y Tarímbaro la verdolaga no tiene ninguna utilidad y es considerada como un serio problema para sus cultivos. Se sostiene que la verdolaga daña determinados cultivos y no ven ninguna utilidad de conservarla dentro de sus parcelas

Sin embargo, en San Pedro Tarímbaro, una vez terminadas las cosechas de hortalizas, el agricultor pastorea al ganado en las parcelas. Según ellos, las vacas consumen normalmente la verdolaga, sin embargo, cuando las plantas están mojadas o calientes causa chorrera²¹ y la verdolaga no es apetecida por los caballos. Algunos agricultores acostumbran cortar el follaje de la verdolaga para llevar a alimentar al ganado vacuno, lo que indica que tiene cierta utilidad.

Los productores tanto de San Pedro Tarímbaro como de Guanajuatillo tratan de eliminar la verdolaga por todos los medios de sus parcelas, ya que para ellos la principal prioridad son sus cultivos.

Además como consideran a la verdolaga una "plaga" y quieren eliminarla

²¹ Chorrera: nombre con el que los agricultores califican a la diarrea de los animales.

no ponen ninguna objeción para permitir que los recolectores ingresen a sus parcelas a recolectarla y de paso les ahorra el costo de la mano de obra.

6.2.2.2. Métodos de control de la verdolaga.

En las localidades de San Pedro de Tarímbaro y Guanajuatillo los productores realizan algunas prácticas de control químico y físico de la verdolaga.

En el caso de Tarímbaro, algunos productores utilizan herbicidas o matamalezas, como el Tamarón o el Esterol. Las aplicaciones se realizan cuando la planta alcanza una altura aproximada de ocho cm. Estos herbicidas eliminan completamente la maleza. La dosis usada, es un litro en un tambo (200 l de agua) que alcanza para 1 ha²². La eliminación también se realiza manualmente con azadón, esta actividad es realizada con mano de obra familiar por lo que no fue posible conocer el número de jornales que utilizan, como en el caso de Zamora.

A decir del productor, la verdolaga es una planta muy dura para morir "aun cuando se arranca, se saca a la orilla y se pone sobre piedras ahí permanece verde y vuelve a crecer, mucho mas cuando esta lloviendo" se mantiene con el escaso sustrato de tierra que lleva en la raíz.

En Guanajuatillo, también se aplican herbicidas. En los cultivos de fresas se aplican antes del establecimiento del cultivo para no causar daño a la planta.

Uno de los herbicidas aplicados con frecuencia es el Tamarón, en dosis de 250

²² Entrevista a Francisco Pimentel Trabajador de los campos de fresa edad 60 años, febrero del 2006, Zamora, Michoacán.

ml en 200 l de agua en 1 ha. Cuando el cultivo se ha establecido, la eliminación es manual. Según el informante¹⁸, los deshierbes se realizan cada mes, a veces cada 15 días, dependiendo de la cantidad de malezas que crecen en el cultivo. Se realiza en forma manual, con la ayuda de un azadón. Esta operación se lleva a cabo cuando la planta tiene unos 10 cm de altura.

Para esta actividad el productor contrata grupos de 30 a 40 jornaleros y en un día alcanza a deshierbar hasta dos hectáreas. Estos luego van rotando a otras parcelas, algunos trabajadores sin ninguna oposición aprovechan para llevar verdolagas a sus casas. Los trabajadores empiezan su jornada a las siete de la mañana y dura hasta las dos de la tarde. El jornal actual es de \$ 120 diarios en los varones. En esta región el jornal femenino es menor (Barón, 1992).

Otro de los sistemas de control de malezas usado por algunos agricultores es el entarquinamiento. Este sistema consiste en anegar la parcela con agua para "lagunar" durante unos cuatro meses, después se drena el agua y se establece el cultivo. El entarquinamiento hace que las semillas de maleza se descompongan y la tierra quede "limpia" por un tiempo. El suelo permanece sin malezas durante dos meses y medio, tiempo suficiente para que el cultivo se desarrolle.

6.2.2.3. Relación del productor con los recolectores.

En San Pedro Tarímbaro lo primero que hacen los recolectores es pedir permiso a los propietarios de las parcelas. La mayoría de ellos les permiten

ingresar a sus parcelas con la única recomendación de que no destruyan los otros cultivos.

En el caso de Guanajuatillo, nuestro informante²³ mencionó que el procedimiento es similar, con las mismas recomendaciones. En esta región los propietarios permiten entrar a las parcelas de jitomates, cebollas y demás hortalizas una vez terminada la cosecha y tienen la posibilidad de recolectar de uno a dos meses mientras está abandonada la parcela. Cuando el productor barbecha el terreno, termina la posibilidad de recolectar y éste acude a otra parcela que ya tiene ubicada.

La mayoría de recolectores ya son conocidos por los productores y no tienen dificultades para acceder a las parcelas, van de una a otra hasta cerrar el ciclo durante el año.

La actividad de recolección de verdolaga beneficia tanto al recolector como al productor. Sin embargo si consideramos el grado de importancia de la planta, podemos ver, que, para el recolector la verdolaga es un producto de para vender, y el hecho que el productor permita acceder a sus parcelas, le abre la posibilidad de desarrollar su trabajo. Para el productor, la verdolaga es un maleza más entre otras, por lo cual la actividad de deshierbe o eliminación química debe realizar aún cuando los recolectores pepenen toda la verdolaga. La recolección contribuye a que el deshierbe sea más rápido y sencillo, y beneficia con una menor intensidad de contratación de mano de obra. También el dueño de la parcela permite la recolección para establecer lazos de

²³ Sr. Ángel Asael Rodríguez, recolector de verdolagas, edad 40 años, febrero de 2006, a los recolectores también los llaman pepenadores.

solidaridad con las personas que se dedican a esta actividad porque saben que la recolección es su modo trabajo y porque adquieren prestigio social por permitir que otros se beneficien de su parcela.

6.3. Recolectores y verdolaga.

Según Calva (1988) la economía campesina es un modo de producción donde el campesino representa un determinado tipo de relaciones de producción, en relación al mismo tema Chayanov (1974) dice que los recursos disponibles y las necesidades familiares son las variables que determinan la cantidad de trabajo familiar en la generación de productos tanto para el autoconsumo como para vender y con ello pueden acceder a productos producidos exteriormente. Considerando este enfoque, la recolección de verdolaga es una estrategia de la economía campesina que tiene como objetivo lograr la subsistencia del recolector, de ahí que este trabajo sea realizado en función de cubrir sus necesidades básicas.

La recolección es una actividad económica de extracción que desarrollan las familias de escasos recursos económicos y que no poseen otros medios de producción, ya que se constató al menos que no poseen tierra, por ello aprovechan las parcelas de productores comerciales para recolectar productos y vender.

Los recolectores, para elegir las parcelas consideran la distancia al mercado y han desarrollado una red de relaciones sociales con los propietarios, conocen como están organizados los mercados locales, saben cuando y a quien

vender el producto.

La recolección de la verdolaga según nuestro informante²⁴, en Zamora tuvo auge en los años noventa del siglo pasado "hace como 10 o 12 años (1996) llegaban a las parcelas a llevar en camiones de verdolaga, la recolectaban en costales y la transportaban a México DF y a distintas partes". Esta afirmación es corroborada por otros agricultores de la zona, quienes afirman que trasladaban en pacas la verdolaga para llevarla a comercializar en la ciudad de México.

El abandono de esta actividad se explicaría: 1) por el cambio de tecnología (acolchado y aplicación de herbicidas) de los cultivos de la región que contribuyeron a reducir las poblaciones de verdolaga (Barón, 1992). 2) debido a que en otras regiones cercanas al DF se iniciaron cultivos de verdolaga (López en Torres 1997).

La importancia de la recolección de verdolaga en otros tiempos también es demostrado en el siguiente relato de nuestro informante²⁵ de la localidad de Tlazazalca "hace unos 38 a 40 años en esta región se dio un cambio climático muy favorable, en esta zona se cultivaba camote, jícama y otros cultivos y entre estas plantas se criaba mucho la verdolaga, mucho, mucho la verdolaga, tanta verdolaga había que yo la comerciaba en Purépero, yo agarraba costales de verdolaga y de ahí sacaba para comer porque yo la vendía bien" este testimonio confirma que la recolección de verdolaga desde hace mucho tiempo ha sido vista como una alternativa económica para el campesino. En Tarímbaro

²⁴ Alfonso Tahuado Martínez. Practica curaciones energéticas y herbolaria, edad 60 años, originario de Zamora, febrero de 2006.

²⁵ Sr. Salvador Mendoza. Actividad Comerciante de verduras, originario de Tlazazalca, edad 70 años febrero de 2006.

la actividad de recolección tiene muchos años, según los informantes desde cuando ellos tuvieron uso de razón ya se vendían verdolagas. En el caso de San Pedro Pareo la recolección también tiene mucho tiempo.

6.3.1. Tipo de recolectores de verdolaga.

En general los recolectores de verdolagas son personas que no tienen otras alternativas de trabajo ni cuentan con tierra. Por ejemplo, según nuestro entrevistado de Guanajuatillo, no tuvo la oportunidad de aprender a leer y escribir debido a la pobreza de sus padres, ya que eran muchos hermanos (Ángel Ásael Rodríguez tiene 12 hermanos). Él afirma que la falta de educación limita las alternativas de trabajo. En este caso la mayor parte de personas que se dedican a la recolección son hombres.

En el caso de San Pedro de Tarímbaro las personas que se dedican a la recolección son de la misma localidad, mujeres, hombres y jóvenes que desarrollan esta actividad como una estrategia de economía campesina y doméstica.

6.3.2. La recolección.

El sistema de recolección, es de entresaca. Los recolectores observan que las plantas sean grandes, sin muchas flores, frescas y según dice nuestro entrevistado de Guanajuatillo "observamos que la planta este tiernita y tenga buena presentación." Estas son arrancadas con toda la raíz o sólo las ramas, las plantas son arregladas en forma de manojos.

En Guanajuatillo las parcelas adecuadas para recolectar son aquellas con cultivos de: jitomates, cebollas y en general hortalizas y fresas. Además de la verdolaga, también se recolectan también quelites. Cuando el propietario ha terminado de cosechar, también recolectan los residuos de la cosecha. Estos productos son también llevados al mercado por los recolectores.

En Guanajuatillo, los recolectores recolectan todos los días incluyendo sábados y domingos. Las horas más apropiadas son de 11 am a 12 pm, se estima que en la semana obtienen un ingreso de \$100 a 140 por la venta de siete sacos. En Tarímbaro, se recolecta también todos los días especialmente por la tarde, desde las 16 horas hasta las últimas horas de luz.

La recolección, según nuestro entrevistado en Guanajuatillo es una actividad que se realiza individualmente. Cada recolector tiene su ruta de recolección y se las ingenian para utilizar medios de transporte que les permita abaratar costos. En algunos casos, se observó que utilizan bicicletas para movilizarse.

Entre los recolectores no hay competencia, como menciona nuestro entrevistado "cada uno anda por un territorio determinado y hay suficientes parcelas para todos". En el caso de nuestro informante Ángel Ásael Sánchez, recolecta de la localidad de San Esteban, él recolecta en la semana de manera alterna entre verdolagas y quelites lo cual indica que es baja la demanda en el mercado.

Según Seefoo (2003), los recolectores de Zamora se mueven dentro de un calendario: para la papa en los meses de enero, febrero y mayo; el frijol y trigo también en mayo; el jitomate en octubre, maíz entre los meses de noviembre a enero; y en junio en las fresas.

6.3.3. Mecanismos de venta.

En el caso de Guanajuatillo, los recolectores ya tienen clientes definidos a quienes ofrecen su producto. El producto puede venderse a granel o en manojos. De un saco se arreglan un promedio de 20 manojos de verdolaga de aproximadamente 600 g cada uno. Cada día realizan entregas a las/los vendedores en los mercados y constantemente se están informando si hay demanda para llevar el producto. Algunos recolectores venden directamente su producto a los consumidores en los tianguis.

En Tarímbaro el comportamiento de los recolectores, es similar a los de Guanajuatillo y se observó que algunos recolectores también son comerciantes de hortalizas, estos son de la misma localidad y recolectan la verdolaga para venderla junto con otras hortalizas. En el cuadro 8 se muestra el resumen de las principales interrelaciones.

Cuadro 8. Resumen de principales características.

INTERRELACION	SAN PEDRO TARIMBARO	SAN PEDRO PAREO	GUANAJUATILLO
Productor-verdolaga	• Agricultura comercial (Otros cultivos). • Uso esporádico en alimentación de ganado. • La verdolaga se elimina con herbicidas y manualmente	• Agricultura tradicional. • No aplica ningún tratamiento para eliminar la verdolaga.	• Agricultura comercial (Otros cultivos). • Aplica métodos químicos y físicos para eliminar la verdolaga.
Productor-recolector	• El productor da facilidades para recolectar el vegetal. • Buenas relaciones de amistad. • Intercambio de deshierbe por verdolaga.	• Los propietarios de las parcelas recolectan la verdolaga.	• El productor da facilidades para recolectar el vegetal • Mantienen buenas relaciones de amistad. • Intercambio de deshierbe por verdolaga.
Recolector-Verdolaga	• Son de la localidad. • Algunos son además comerciantes de hortalizas.	• Los recolectores son los mismos productores.	• Recolecta a granel. • Tienen entregas a comerciantes

Al finalizar este capítulo podemos decir que en relación al objetivo de identificar la influencia del tipo de agricultura en el desarrollo de la verdolaga y los mecanismos que se establecen entre los diferentes actores, los resultados encontrados permiten confirmar las siguientes hipótesis:

1) Los productores comerciales consideran a la verdolaga como maleza, porque desarrollan una agricultura intensiva con cultivos bajo riego, contratan mano obra y su objetivo de producción es la obtención de ganancias. También

podemos deducir que la agricultura comercial, de cierta manera en forma inconciente ha fomentado el desarrollo de la verdolaga, por el uso de riego y fertilizantes. Por ejemplo según Barón (1992), en Zamora a partir de 1965, la agricultura comercial incrementó la producción de jitomate, incorporó nuevos insumos en los cultivos de fresas e iniciaron otros cultivos comerciales. El desarrollo de esta agricultura al parecer tuvo los siguientes efectos sobre la verdolaga: debido a que los cambios de cultivos, el uso de fertilizantes y el desarrollo de una agricultura bajo riego, mejoraron las condiciones del suelo, facilitando el desarrollo de verdolaga. Sin embargo también el uso de herbicidas y prácticas de acolchado le han inhibido.

2) Los pequeños productores campesinos, utilizan estrategias económicas que se basan en el aprovechamiento de todos los recursos de la unidad de producción y que la recolección de verdolaga es una estrategia, dentro de su economía doméstica. El análisis de los agricultores de San Pedro Pareo indica que en ese caso es así, ya que estos productores venden la verdolaga de sus parcelas, como una estrategia para complementar los ingresos de sus familias.

VII. PROPIEDADES Y USOS DE LA VERDOLAGA.

El conocimiento campesino es una amalgama de conocimientos objetivos y creencias subjetivas derivados de la práctica cotidiana y de carácter holístico (Toledo, 1995). En relación al conocimiento de los campesinos sobre las propiedades y usos de la verdolaga podemos afirmar que los campesinos poseen un amplio conocimiento oral sobre esta planta, las formas de prepararla como alimento y sobre algunas de sus propiedades medicinales.

En el desarrollo de este capítulo se consideran: 1) las propiedades nutricionales, 2) las propiedades y usos medicinales y 3) el uso en la alimentación.

7.1. Propiedades nutricionales.

Para conocer la importancia de la verdolaga en la nutrición es importante partir de su composición química. Los principales componentes de la verdolaga revisados en la bibliografía indican que contiene una cantidad importante de grasas, que el mineral de mayor presencia es el calcio (ver Cuadro 9). Si comparamos la composición química de la verdolaga silvestre con otras hortalizas de mayor consumo por ejemplo con la lechuga encontramos que la verdolaga tiene índices más altos en, grasa, proteína y energía (ver Cuadro 10), los datos del cuadro indican que la verdolaga puede proporcionar igual o más nutrientes importantes que algunas hortalizas de consumo frecuente (lechuga, cilantro, apio).

Cuadro 9. Composición química de 100 g de verdolaga.

COMPONENTE	AUTOR			
	Souza (1950)	Watt y Cerril (1963)	Wo leung et al (1972)	Council of Scientif and Industrial Reseach.
Calorías (Por 100 g)	-	21	37	-
Agua (%)	91.6	92.5	87.5	90.5
Proteínas (%)	1.59	1.7	2.2	2.4
Grasa (%)	0.16	0.4	0.3	0.6
Carbohidratos totales %	4.72	3.8	7.9	4.2
Fibra (%)	0.77	0.9	1.1	1.3
Cenizas (%)	1.16	1.6	2.0	2.3
Calcio (mg/100g)	75	103	115	111
Fósforo (mg/100g)	26	39	40	45
Fierro (mg/100g)	3.76	3.5	1.4	1.0
Sodio (mg/100g)	-	-	-	67
Potasio (mg/100g)	-	-	390	716
Carotenos (µg/100g)	1.7	1500	1320	2292
Tiamina (mg/100g)	0.15	0.03	0.06	0.10
Riboflavina (mg/100g)	0.08	0.10	0.14	0.22
Niacina (mg/100)	-	0.50	0.80	0.70
Acido ascórbico (mg/100G)	12.8	25	21	29

Fuente: Dukey y AAtchley citado por Torres (1997).

Para conocer la composición química de la verdolaga silvestre y verdolaga cultivada de la localidad de Tarimbaro, se tomaron muestras que fueron analizadas por el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C. (CIATEJ)²⁶. Los resultados indican que hay una ligera variación entre estas dos, en el contenido de grasas y proteína (ver Cuadro 11). Este análisis, a diferencia de los otros presenta el análisis del tipo de ácidos grasos, saturados, polinsaturados y monoinsaturados. La mayor cantidad de grasa en la verdolaga silvestre puede deberse a que la muestra permaneció más tiempo guardada antes del análisis que la verdolaga mejorada y también podría atribuirse a una característica varietal de la verdolaga silvestre.

²⁶ El análisis también forma parte a igual que esta tesis del proyecto de investigación "Fortaleciendo la Tradición Innovando".

Cuadro 10. Valor nutritivo de los alimentos en 100 g de peso neto.

ALIMENTO	% Comestible	Energía (klca)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Carbohidratos (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)
Acelgas	0.82	27	2.9	0.3	4.8	62	3.9	0.05	0.23	0.5
Aguacate	0.53	144	1.6	13.5	7.6	24	0.5	0.09	0.14	1.9
Apio	0.67	19	0.8	0.2	4.2	52	1.4	0.02	0.04	0.4
Berros	0.82	26	3.6	0.8	2.9	155	2.6	0.13	0.2	1.5
Betabel	0.92	49	2.1	0.2	10.9	21	1.5	0.02	0.05	0.3
Chayote	0.85	26	1	0.1	6.3	27	3	0.03	0.07	0.4
Cilantro	0.7	26	2.6	0.3	4.7	108	23	0.12	0.06	1
Col	0.72	26	2.3	0.1	5.4	38	1.4	0.1	0.6	0.6
Coliflor	0.53	26	3.2	0.3	4.3	38	2.9	0.12	0.11	0.8
Elote blanco	0.38	91	3.1	0.7	21.7	24	1.6	0.17	0.09	2
Espinacas	0.82	16	2.9	0.4	1.7	66	4.4	0.1	0.16	0.5
Fresa	0.96	23	0.8	0.2	5.3	40	3.7	0.02	0.03	0.4
Jitomate	0.88	11	0.6	0.1	2.4	59	0.4	0.07	0.05	0.8
Lechuga	0.69	19	1.3	0.1	4.1	25	0.6	0.14	0.05	0.3
Nopales	0.78	27	1.7	0.3	5.6	93	1.6	0.03	0.06	3
Papa	0.82	76	1.6	0.1	17.05	13	2.7	0.07	0.03	1.1
Quelites	0.82	39	3	1	6.4	230	6.2	0.07	0.18	0.8
Verdolagas	0.82	26	2.3	0.3	4.9	86	4.5	0.02	0.1	0.6
Zanahoria	0.62	44	0.4	0.3	10.5	26	1.5	0.04	0.04	0.5

Fuente: Hernández Mercedes Adolfo, Chávez, Héctor Bourges. Valor Nutritivo de los alimentos mexicanos: Tablas de uso Práctico.

México. Instituto Nacional de la Nutrición. Citado por Seefoo L 2003.

Cuadro 11. Análisis químico de 100 g de verdolagas.

DETERMINACION	UNIDAD	VERDOLAGA CULTIVADA MEJORADA	VERDOLAGA SILVESTRE
Humedad	% peso	93.1**	82.27**
Grasas	"	0.42**	1.77**
Cenizas	"	1.43**	2.63**
Fibra cruda	"	2.08**	4.17**
Carbohidratos	"	0.8**	6.23**
Proteína	"	2.17**	2.93**
Fósforo	Ppm	6505.5*	4925**
Cálcio	"	16705.97*	8410**
Potasio	"	56260*	
Magnesio	"	331544.81*	10750**
Perfil Acidos Grasos.			
Grasa saturada (GS)	% grasa	26.84**	34.2**
Grasa polinsaturada (GP)	"	54.75**	37.51**
Grasa monoinsaturada (GM)	"	18.4**	28.28**
Palmitico	"	21.33**	23.67**
Esteárico	"	5.5**	10.52**
Oleico	"	18.4**	28.28**
Linoleico	"	48.34**	25.89**
Linolénico	"	6.41**	11.61**

Fuente: Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C. (CIATEJ).

Explicación:

BH. Base Húmeda.- Cuando se trabaja la muestra en estado natural.

BS. Base Seca.- Cuando se seca la muestra antes de realizar el análisis.

% de peso.- Peso en 100 unidades de muestra.

ppm. Partes por millón

GS. Grasa Saturada.- En el cuadro son el Palmitico y Esteárico.

GP. Grasa Polinsaturada.- En el cuadro son: Linoleico y Linolénico.

GM. Grasa Monoinsaturada.- En el cuadro es Oleico.

* Datos obtenidos en base seca.

** Datos obtenidos en base húmeda.

El Proyecto de Norma Oficial Mexicana de Salud²⁷ presenta las siguientes definiciones sobre los ácidos grasos:

- Ácidos grasos saturados, a los que carecen de dobles ligaduras (mantequilla, mantecas, y otros).
- Ácidos grasos polinsaturados, a los que tienen varias ligaduras dobles (aceites de maíz, de soya, girasol y otros)
- Ácidos grasos monoinsaturados a los que tienen una doble ligadura (oliva y otros).
- Ácidos grasos omega tres a los ácidos que tienen un enlace doble situado respectivamente en el tercer y sexto átomo de carbono contado a partir del extremo omega de la molécula (pescado de agua fría, verdolaga, linaza entre otros).

En un reporte citado por Simupoulos *et al.* (1986) menciona que 100 g de verdolaga contienen 400 mg de ácidos grasos omega tres llamado también alfa linoleico o ALN. Los ácidos grasos Omega-3 y seis tienen funciones protectoras en la prevención de coágulos en la sangre y reduce el riesgo de cardiopatía coronaria.

Si comparamos el contenido de grasa, entre los resultados de la bibliografía y los realizados por el CIATEJ encontramos, que la cantidad de grasa que reporta el análisis de la bibliografía es 0.36% en tanto que el análisis de la verdolaga silvestre de Tarímbaro realizado por el CIATEJ es 1.7% lo que,

²⁷ Fuente. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-SSA2-043-2002. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria.

indica que la verdolaga silvestre analizada de Tarímbaro tiene mayor cantidad de ácidos grasos.

Souza (1950) menciona la presencia de ácido ascórbico en la verdolaga en una cantidad de 12.80 mg en tanto que la fuente de botánica-online cita la presencia de los siguientes tipos de ácidos: Ascórbico o vitamina C; Aspártico que participa en la expulsión de amoníaco y la hace antiescorbútica; Glutámico tiene propiedades anticancerígenos e incrementa además la capacidad mental; Linoléico conocido como vitamina F; oxálico que es muy tóxico y es el que le da un sabor especial a la verdolaga; finalmente el ácido Palmítico (www.botanicalonline.com/medicinalsportulaca).

Sobre el mismo asunto, Simupoulos *et al.* (1986) citan que en 100 g de verdolaga se encuentra aproximadamente: 12.2 mg de alfa-tocoferol, 26.6 mg de vitamina C, 1.9 mg de betacaroteno y 14.8 de glutación.

En cuanto a los compuestos de las proteínas, www.botanicalonline.com/medicinalsportulaca, menciona que los aminoácidos presentes en la verdolaga son: esencialmente la alanina cuya propiedad es incrementar el sistema inmunitario; Arginina, aminoácido que es muy necesario en el crecimiento muscular y la reparación de los tejidos; histidina que tiene la propiedad de ser vasodilatador y estimulador del jugo gástrico, que ayuda a combatir la anemia, la artritis y es muy útil para las úlceras; Isoleucina aminoácido que es necesario para el crecimiento normal.

7.2. Propiedades y usos medicinales.

Banerjee y Mukherjee (2001) mencionan que esta planta ha sido usada en los sistemas de medicina indígena en algunas partes del mundo y que puede ser utilizado para tratamiento interno de inflamación del estomago usando extractos de las hojas. Es una especie con la reputación de curar diversos tipos de enfermedades, es conocida por ser depuradora de la sangre y ayudar a combatir las inflamaciones que afectan a las vías urinarias. Su poder emoliente se debe a la gran cantidad de mucílagos que posee. Una de las recomendaciones para prepararla y consumirla consiste en machacar las hojas tiernas para extraer el jugo y tomar 3 cucharadas al día, este mismo preparado se puede utilizar también para ayudar a disolver los cálculos renales (Villar et al. 1992).

Botánicoal-online, coincide en indicar que la verdolaga tiene la propiedad diurética de favorecer la eliminación de líquidos corporales, hacer trabajar más a los riñones, siendo muy adecuada en casos de obesidad, enfermedades reumáticas y cardíacas asociadas con la acumulación de agua en el cuerpo. Para tener este efecto, se recomienda tomar en ayunas el agua preparada en infusión con unos 15 g de hojas frescas por vaso de agua. ([www. botanical-online.com/medicinalsportulaca.htm](http://www.botanical-online.com/medicinalsportulaca.htm)).

Entre otras aplicaciones también encontramos las siguientes recomendaciones para el uso externo en el tratamiento de enfermedades:

- Colirio ocular para aliviar las irritaciones de los ojos cansados. Para este caso recomienda exprimirla tierna y aplicar un emplasto con polenta sobre los ojos.
- Uso como calmante, para atenuar los dolores de vientre, en este caso se recomienda aplicar un cataplasma de hojas hervidas sobre el mismo.

En el campo científico, la verdolaga a nivel mundial ha sido objeto de algunos estudios como el realizado por Malek *et al.* (2004) quienes estudiaron el efecto broncodilatador de la Verdolaga. Para ello, utilizaron extracto hervido de verdolaga que fue administrado por vía oral a pacientes; la prueba se realizó en comparación con Theophylline oral y Salbutamol inhalado. Los resultados demostraron que el extracto hervido de verdolaga causó aumentos significativos en todas las pruebas de la función pulmonar, su efecto comenzaba 60 minutos después de suministrado y el efecto de la declinación después de 120 minutos. Este estudio demostró que la verdolaga tiene un efecto broncodilatador relativamente potente pero transitorio en las vías aéreas asmáticas.

Según Font-Quer citado por Sánchez (1992) también la verdolaga en medicina natural se emplea para el dolor de cabeza, para dolores del corazón y de la vejiga, como anticonvulsivo, como catártico, laxante, para expulsión de lombrices, como homeostático, para la retención de humedad y además para la tuberculosis y el vértigo.

Entre otras fuentes revisadas, encontramos a Kozel (1984) quien menciona que la verdolaga es una excelente hierba silvestre que se emplea para ensaladas y otras comidas por su gran valor nutritivo. Además de ser fortificante

es muy saludable, también tiene efecto depurativo de la sangre y se ha demostrado su poder curativo en enfermedades del hígado y los riñones, también arenilla en la vejiga y otras enfermedades, como la: escrofulosis, escorbuto, dificultad de orinar, debilidad en general. Se recomienda para tener los efectos de purgante y aumentar la secreción en la orina, consumir abundante verdolaga, se le atribuye también la capacidad de calmar el dolor de las quemaduras, para lo cual se sugiere aplicar cataplasmas fríos de la planta hervida, preparada en infusión con 15 g en 1 l de agua sobre la parte afectada.

7.2.1. Conocimiento tradicional de los usos medicinales en las zonas estudiadas.

Como se indicó anteriormente, la verdolaga tiene múltiples propiedades y maneras de utilizarse en el tratamiento de las enfermedades.

Altieri (1995) menciona que el conocimiento tradicional tiene múltiples dimensiones, es especializado y diverso. Con este argumento, se incluyó el punto sobre el uso de las propiedades medicinales de la verdolaga, de los 24 informantes sólo tres mencionaron conocer algún uso en la medicina tradicional, la gran mayoría desconoce su utilidad como planta medicinal, si bien son pocas las personas que tienen este conocimiento, todas las personas que acuden a ellos son beneficiadas y aplican los remedios bajo la recomendación de estas personas, por lo que este conocimiento tradicional cobra importancia en el cuidado de la salud a niveles locales.

Uno de nuestros informantes²⁸ califica a la verdolaga como una planta con propiedades alimenticias y medicinales; destaca su aplicación en el control del colesterol. En su experiencia, consumir esta planta ayuda a bajar el colesterol malo; esta propiedad conocida empíricamente por el campesino es corroborada en el trabajo de Lineros J., quien menciona que alimentando a las gallinas con verdolaga baja el colesterol "malo" del huevo e enriquece con ácidos grasos Omega-3.

Según nuestro informante "el tratamiento consiste en hervir la planta en agua hasta que este cocida, comer dos o tres veces al día o una vez al día, durante un periodo de 10 a 12 días hasta que desaparece el colesterol malo. Para este tratamiento se utiliza toda la planta sin la raíz, de preferencia se buscan plantas que no estén muy tiernas ni muy maduras, hay personas que sólo utilizan las hojas y separan el tallo grueso, pero se puede comer hasta crudo, ya que tiene propiedades curativas". Para su recolección no hay una hora específica, la planta no tiene que ser cortada como otras plantas medicinales, a determinada hora, sin embargo en la mañana esta más fresca y es cuando la gente acostumbra recolectarla para este efecto específico.

Otro de los informantes que es recolector indicó que sirve para la purificar la sangre. Para el tratamiento según su experiencia se debe "tomar el agua de verdolaga durante nueve días en ayunas en una cantidad que considera lo

²⁸ Alfonso Tahuado Martínez, practica curaciones energéticas y herbolaria, edad 60 años, origen de Zamora.

suficiente para tomar. Se puede preparar un tambito²⁹ de agua para el día y tomar cada que se tenga sed como un refresco o en vez de tomar agua natural”.

De las entrevistas se logró percibir que el campesino tiene un conocimiento básico de las bondades de otras hortalizas tales como: la lechuga que saben que es ideal para tratamientos del estómago, el brócoli para prevenir el cáncer, el repollo para la gastritis, el jugo de zanahoria para los ojos, el betabel para la sangre, etc. Por ello dicen que la verdolaga también debe tener alguna propiedad o cualidad terapéutica, que por ahora es desconocida para la mayoría y por eso dicen “eso hace falta descubrir para valorar más a esta planta”

7.3. Uso en la alimentación.

La verdolaga es muy conocida por su uso en la alimentación humana, no así en la alimentación de animales. En la revisión bibliográfica se encontraron sólo tres experiencias sobre los efectos en la alimentación animal.

7.3.1. Estudios sobre uso en animales.

El primer trabajo se refiere al realizado por Obeid et al. (2003) que, al realizar pruebas de alimentación en dos grupos de cabras de Nubian – Sudan , suministrando dosis diarias de cinco gramos de verdolaga por un kg de peso del animal y limitum respectivamente, demostró que su consumo produjo debilidad de los miembros delanteros y traseros con inhabilidad, diarrea y polyuria acuoso verdoso en las cabras, también observó hepatonephropathy y enteritis acompañada de alteraciones en algunos componentes de la sangre y del suero.

²⁹ Tambito, recipiente donde se puede almacenar agua preparada.

En conclusión, el estudio recomienda no usar la planta para la nutrición animal si se da diariamente, fresca y en grandes cantidades.

El segundo estudio se refiere al desarrollado por Romero *et al.* (2002) en Cuba, quienes utilizaron extracto de verdolaga para el tratamiento de la fasciolosis una enfermedad parasitaria causada por el trematodo *Digenea hermafrodita* que afecta a animales bovinos, equinos, etc., obteniendo el mejor resultado al usar extracto seco al 1 %. El extracto fue obtenido por liofilización de un extracto acuoso, se considera que los metabolitos con características polares, como los alcaloides, los aminoácidos o las saponinas presentes en la planta son los responsables de la actividad antihelmíntica.

Y el trabajo realizado por el CIATEJ que al alimentar con verdolaga fresca a gallinas ponedoras comprobaron que estas ponen huevos con mayor cantidad de ácidos grasos omega tres reduciendo el contenido de ácidos grasos omega 12 que producen el colesterol.

7.3.2. Uso tradicional en la alimentación.

Como indican Collins y Quialsit (1998), el conocimiento tradicional considera también las cualidades culinarias que la población conoce sobre las especies que usan en la alimentación.

En relación a las formas de consumo de verdolaga como alimento, Gonzáles y Duran (1992) mencionan que la verdolaga es utilizada como alimento en forma de ensaladas, sopas y jugos, frita, en puré, cocinada con

carne, mezclada con otras verduras, en bebidas refrescantes y la misma planta hervida.

En Morelia, encontramos que existe una gran variedad de formas de preparar la verdolaga. Una de las formas más comunes de preparar nos relata Don Ramiro Calderón de San Pedro de Tarimbaro (ver Anexo III)

Hay diversas maneras de preparar la verdolaga y la mayoría de la gente las consume guisadas. De la información obtenida podemos deducir que en las comunidades, casi todas las personas desconocen las propiedades nutritivas y medicinales de la verdolaga pero su consumo como alimento es muy popular, y los médicos tradicionales tienen el suficiente conocimiento como para integrar la verdolaga como un elemento curativo para toda la comunidad.

La variedad de formas de preparar la verdolaga depende del gusto de las amas de casa, del conocimiento culinario, y de las posibilidades económicas. El consumo de esta planta en Michoacán tiene mucho tiempo, los informantes mencionan que se consume desde que tuvieron uso de razón como indica doña Guadalupe Urbina Marín de 84 años de edad.

La verdolaga también es una planta muy usada en la alimentación de los zamoranos, como dice nuestro entrevistado³ "todos la usamos para alimento, se fríe y se come como cualquier otra cosa con tortillas".

La verdolaga es un alimento tradicional y los recolectores también tiene su forma de prepararla, como dice Ángel Ásael Rodríguez "yo me las como con carnita de puerco le quito las hojitas nada mas y los palitos se tiran, nada más

las puras hojitas, luego un chilito, una carnita de puerco se le echa, se le refríe y ya así se come”.

En relación a otras formas de consumo en la población de Zamora, en el estudio realizado por Seefoo (2003) sobre el conocimiento y las formas de preparación, encontró que el 95 % de las personas encuestadas conocían la verdolaga, y a la interrogante de si les gusta comerlas, el 80% mencionó que les gusta y el 20 % no les gusta; también preguntó sobre la frecuencia con la que las consumen: el 29 % respondió que las consume muy poco o nunca, el 31 % algunas veces al año y el 40 % las consume con relativa frecuencia. En relación a la obtención de la verdolaga, el 57 % mencionaron que la consiguen en el mercado, el 25 % que recolecta en el campo y un 10 % restante que combina entre la compra y la colecta.

Estos resultados presentados por Seefoo (2003) confirman que la verdolaga es una planta muy popular en los consumidores y también muestra que su consumo es complementario, es decir no es una planta que se consume con mucha frecuencia, presenta además una lista de recetas obtenidas de encuestas realizadas a amas de casa en dos establecimientos educativos.

Podemos decir que en las tres regiones las formas de preparar la verdolaga son muy parecidas, sobresale la receta principal que es “la Verdolaga con Carne de Puerco”. Se desconoce por qué la preferencia de combinarlas con carne de cerdo y no con otro tipo de carne, probablemente según el gusto de los consumidores esta forma de combinación da mejor sabor.

De la información recopilada también es posible percibir que el consumo de verdolaga se relaciona con el nivel económico. Desde tiempos atrás ha sido considerada como un alimento de los "pobres". Según algunos de los entrevistados dicen "cuando no había dinero para comprar otras cosas se recurría a recolectar verdolaga para prepararla y comer". Como ocurre con otros productos de recolección (hongos y nopales) los recolectores destinan una parte de la recolección para su alimentación y la demás es destinada a la venta (Gómez y Angón, 2004). También cuando la parcela familiar no basta para satisfacer las necesidades de las familias campesinas o éstas no cuentan con una parcela, la recolección, el consumo y venta de productos recolectados representa una manera de contribuir a satisfacer las necesidades.

En cuanto a la interrogante de si actualmente el consumo de verdolaga, esta aumentando o disminuyendo, se perciben dos posiciones: unos manifiestan que por ejemplo a los niños y jóvenes de hoy no les agrada consumir verdolaga debido a los nuevos hábitos alimenticios. En tanto que otros dicen que es un alimento que se consume solo de vez en cuando y se consume especialmente en la época de cuaresma, cuando la religión católica prohíbe comer carne.

Para finalizar este punto, en relación al objetivo de conocer los principales usos que da la población local a la verdolaga y sistematizar otros usos conocidos estudiados, los resultados mencionados permiten afirmar que el uso tradicional enfocado únicamente hacia la alimentación humana, se debe al desconocimiento de la población en general sobre otros usos. La verdolaga tradicionalmente es usada de manera complementaria en la alimentación.

Además se encontró que las personas que practican medicina tradicional la usan para el tratamiento del colesterol. Entre las propiedades medicinales se destacan: su función depurativa de la sangre y actuar en la desinflamación del estomago y vías urinarias.

Por otro lado a través de la bibliografía y el análisis químico se logró conocer que la verdolaga tiene propiedades nutritivas como su alto contenido de ácidos grasos Omega-3 y sustancias químicas que hacen de la verdolaga una especie con gran potencial de aprovechamiento.

VIII.- COMERCIALIZACIÓN DE VERDOLAGA.

La comercialización es el cuello de botella que más angustia a los productores primarios (Comité Estatal de Estadística y Geografía para el Desarrollo Rural Sustentable, 2003); y los productores son los actores menos organizados de la cadena de comercialización, éstos generalmente asumen el mayor trabajo y realizan la mayor concesión, ya que se ven obligados a vender su producto al precio del mercado o más bajo de él cuando hay intermediarios.

En el proceso de comercialización de la verdolaga participan, los recolectores, los revendedores y los consumidores.

En el caso de San Pedro Pareo, se observa como dice Lutz (2000), a los pequeños agricultores que se integran parcialmente a los mercados. Los agricultores de esta localidad, como se mencionó anteriormente, comercializan sus productos en la misma comunidad a comerciantes locales. Esto tiene la ventaja de reducir los costos de transporte al productor y la desventaja de limitar la llegada del productor al consumidor final

En el caso de Tarímbaro, algunos recolectores se integran de manera más directa al mercado ya que ellos recolectan y venden directamente al consumidor en el mercado la Feria en la ciudad de Morelia. Esto les permite vender a precios más bajos que los revendedores y a la vez más altos que si vendieran al intermediario.

Para los recolectores en general resulta difícil integrarse al mercado debido a que conseguir un punto de venta demanda gestión y pago de impuestos. Por ello en Zamora, la mayoría de los recolectores han optado por

ser proveedores a los comerciantes establecidos de los mercados del Carmen, Hidalgo y del Valle o vender como informales en las calles aledañas a los mercados.

Para el análisis de la comercialización de la verdolaga se usaron las siguientes variables (ver Cuadro 12).

Cuadro 12. Variables y simbología del análisis de la comercialización de verdolaga.

No.	VARIABLE	ABREVIATURA
1	Zona de Estudio	ZOE
2	Mercado	MER
3	Edad	EDA
4	Sexo	SEX
5	Educación	EDU
6	Origen del vendedor	ORV
7	Tipo de vendedor	TIV.
8	Días de venta a la semana	DVS
9	Forma de obtención del producto.	FOP
10	Lugar de obtención	LUO
11	Tipo de verdolaga comercializada	TVC
12	Modalidad de venta	MDV
13	Precio a enero del 2006	PAC
14	Precio en temporadas de abundancia	PTA
15	Precio en temporadas de escasez	PTE
16	Peso en Kg. de los manojos comercializados	PMC
17	Cantidad de manojos que un comerciante vende en un día normal tiangis.	CMV
18	Numero de veces que un comerciante se abastece del producto/semana	NVA
19	Modalidad de compra del producto.	MCP
20	Ventas año pasado	VAP

Como menciona Pereira (1997), en el proceso de mercadeo intervienen los siguientes elementos: el vendedor, el producto vendido, el comprador y un espacio-tiempo donde se realiza la transacción. Estos elementos fueron considerados para el estudio de la comercialización de la verdolaga.

8.1. Los vendedores

Los vendedores constituyen uno de los elementos del mercado. Para el presente análisis de la comercialización distinguimos los siguientes tipos: recolector-vendedor directo, recolector-comerciante y comerciante (revendedor).

Los recolectores-vendedor directo, son personas que se dedican únicamente a la recolección de verdolagas y quelites en las parcelas de cultivo y la llevan a comercializar en los diferentes tianguis o mercados de las ciudades.

Los recolectores-comerciantes, son personas que viven en las zonas rurales y se dedican a vender hortalizas en los tianguis o mercados de la ciudad y recolectan ellos mismos la verdolaga que venden.

Los comerciantes (revendedores), son personas que se dedican a la comercialización de hortalizas en los diferentes mercados; ellos se abastecen comprando a los productores u otros intermediarios ya sea en el mismo mercado, en otros mercados o en el campo. Las encuestas se aplicaron a 24 comerciantes en las tres zonas, en el Anexo II, se muestra el formato utilizado.

8.1.1. Morelia.

Encontramos el caso de recolectores-comerciantes, se trata del grupo de comerciantes de la zona rural de Tarímbaro, integrado por expendedoras del mercado la Feria, ahí comercializan diferentes tipos de hortalizas y entre ellas la verdolaga, que obtienen de la recolección de las parcelas, de modo que ellos no compran este producto (ver Cuadro 13).

Cuadro 13. Información sobre los vendedores de los mercados de Morelia.

No	MER.	EDA	SEX	EDU	ORV	TIV	DVS
1	Independencia	50	H	Primaria	Morelia	2	7
2	Independencia	33	M	Secundaria	Morelia	2	7
3	Independencia	41	M	Primaria	Morelia	2	7
4	Independencia	60	H	Ninguna	Cuanajo	1	2
5	San Juan	40	H	Secundaria.	Morelia	2	7
6	San Juan	21	H	Primaria	Morelia	2	7
7	San Juan	21	H	3. Universidad	Morelia	2	7
8	San Juan	65	H	Ninguna	Santa Maria - Tarimbaro.	2	7
9	La Feria	60	H	Ninguna	Tarimbaro	1	3
10	La Feria	25	M	6 to Primaria.	Tarimbaro	1	3
11	La Feria	40	M	Primaria	Tarimbaro a 11 Km	1	3
12	La Feria	73	M	3 Primaria	Tarimbaro	1	3
13	La Feria	75	M	Ninguna	Tarimbaro	1	3
14	Central de Abasto	65	M	Primaria	Morelia	2	7
15	Central de Abasto	26	M	Preparatoria	Morelia	2	7
16	Central de Abasto	56	M	3. Universidad	Morelia	2	7
PROM.		47					

El 56 % son mujeres y el 44 % son hombres, este dato hace notar que la mujer es quién más se dedica a esta actividad.

En relación al grado de instrucción, el 25 % de los encuestados son analfabetos, de estos el 75% son hombres y el 25 % son mujeres; el 75% son alfabetos de estos el 33 % son hombres y el 67 % son mujeres (el 44% ha cursado la primaria, el 19 % ha estado en la secundaria, y el 12 % en la universidad).

De acuerdo a los datos registrados, se estima que el 63 % son vendedores permanentes, es decir que venden todos los días de la semana, sus puestos son estables y funcionan de acuerdo al horario del mercado, en tanto que el 37 % no son vendedores permanentes como en el caso del mercado la

Feria, es decir que no venden todos los días de la semana sino solo los días que abren el mercado. Para cubrir los demás días, estos vendedores venden en otros tianguis informales que se establecen en diferentes colonias de Morelia en el transcurso de la semana, de tal modo que ellos tienen un programa de ventas establecido.

El 63 % de comerciantes venden toda la semana, el 6 % venden entre cuatro y seis días y el 31 % vende tres días a la semana, esto depende también de la programación de los vendedores, de los días de tianguis y de que abra el mercado. En Morelia se identificaron algunas personas que venden al mayoreo, dos en la Central de Abastos, además se identificó que en cada mercado existen comerciantes de Morelia que abastecen a los revendedores.

8.1.2. Pátzcuaro.

En los mercados de Pátzcuaro, en los meses de aplicación de las encuestas (enero, febrero), por ser los meses de mayor escasez de verdolaga, se encontraron solo tres señoras vendiendo este producto (ver Cuadro 14).

Cuadro 14. Información sobre verdolaga en mercado de Pátzcuaro.

No	MER.	EDA	SEX	EDU	ORV	TIV	DVS
17	Tariacuri	40	M	Primaria	Pátzcuaro	Permanente	6
18	Gertrudis Boca Negra	26	M	Primaria	San Pedro Pareo.	Permanente	7
19	Gertrudis Boca Negra	54	M	Primaria	Tzurumútaró	Permanente	7
PROM..		40					

De las personas encuestadas todas son mujeres, comerciantes, venden al menudeo y son vendedoras permanentes, dos venden todos los días de la

semana y una señora vende seis días a la semana. Según nuestra informante no descansa ni un día, sin embargo cada tiempo, toma descanso algunos días seguidos. La edad oscila entre los 26 y 54 años, todas saben leer y escribir.

Según la información obtenida en Pátzcuaro todas las vendedoras son intermediarias y en el mercado son muy contados los puestos donde venden verdolaga. Es probable que en los meses de lluvias el número de expendedoras se incremente.

La producción de verdolaga de la ribera del lago de las localidades de San Pedro Pareo, Sanabria, Tzentzenguaro y Oponguio, abastece los mercados, desde julio, hasta octubre. El resto del año los comerciantes se ven en la necesidad de proveerse verdolaga de otras zonas principalmente de Tarímbaro.

8.1.3. Zamora.

El 60 % de los comerciantes de verdolaga son mujeres y el 40% son hombres, estos tienen un rango de edad entre 28 a 70 años. En cuanto a la educación, el 40 % son analfabetos (50% hombres, 50 % mujeres), el 60 % son alfabetos (67% mujeres y 23% hombres). El 80 % son vendedores permanentes, el 20 % son vendedores ambulantes.

El 20 % venden todos los días de la semana, el 60 % venden entre 4 a 5 días a la semana y 20 % de uno a tres días a la semana. Los vendedores son de los municipios y comunidades aledañas a Zamora, encontramos vendedores de: Jacona, Tacuro y Zamora (ver Cuadro 15).

Cuadro 15. Información de vendedores mercados de Zamora.

No	MER.	EDA	SEX	EDU	ORV	TIV	DVS
20	Del Valle	62	M	Ninguna	Jacona	Permanente	6
21	Del Carmen	28	M	Primaria	Zamora	Permanente	6
22	Hidalgo	27	H	Secundaria	Zamora	Permanente	7
23	Hidalgo	70	H	Ninguno		Temporal	2
24	El Carmen	61	M	2 Grado	Tacuro	Permanente	5
PROM.		50					

La mayoría de vendedores tienen puestos permanentes en los mercados, quienes no, tienen la modalidad de ir rotando según los días de tianguis en diferentes mercados, venden en las afueras o en las calles aledañas a los mercados. El 40 % son recolectores-vendedores, como se mencionó anteriormente, estas personas en el caso de Zamora son pequeños comerciantes que se dedican a la recolección de los residuos de las cosechas y junto con ello recolectan la verdolaga y quelites. El 60 % son revendedores, es decir, que se dedican al comercio de hortalizas y se abastecen del producto comprando a los recolectores que ofrecen el producto.

En el Cuadro 16 se muestra un resumen de las tres zonas, donde la ciudad de Morelia indudablemente por ser la ciudad de mayor actividad comercial presenta el mayor número de vendedores, siguen en importancia la ciudad de Zamora y Pátzcuaro.

Cuadro 16. Resumen sobre los vendedores de las tres zonas.

INDICADOR	UNIDAD	MORELIA	PATZCUARO	ZAMORA
Edad promedio de los expendedores.	Años	47	40	50
Porcentaje de hombres	%	44	0	50
Porcentaje mujeres	%	56	100	50
Porcentaje de analfabetos.	%	25	0	20
Porcentaje de vendedores permanentes	%	63	100	80

En general los comerciantes de las tres ciudades son personas cuyo rango de edad oscila entre 21 y 75 años, de la población estudiada se deduce que la mayoría son mujeres y prevalecen los comerciantes permanentes.

8.2. El producto.

Pereira (1997) menciona que, para el estudio del producto se debe considerar entre otros criterios: la forma, el color, el tamaño, presentación, el empaque, el ciclo de vida, etc., se utilizaron algunos de estos criterios considerando que también son aplicables a productos agrícolas estos fueron: la oferta, el precio, la presentación, la calidad, la temporada y el peso del manojo de verdolaga.

8.2.1. Comportamiento de la oferta de verdolaga.

Como se vio en el capítulo IV, la precipitación y la temperatura son determinantes en el desarrollo de la verdolaga silvestre, y la presencia de riego en los cultivos incide en extensión de la oferta en meses fuera de lluvias, debido a ello la oferta de verdolaga silvestre en el mercado presenta ciertas variaciones. Por otro lado la producción en determinados meses del año de verdolaga mejorada complementa la oferta durante el año. En la Figura 10 se muestran los meses de producción verdolaga.

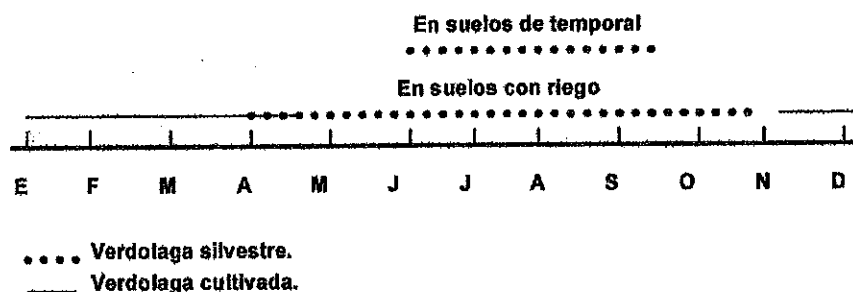


Figura 10. Producción de verdolaga silvestre y mejorada durante el año.

8.2.1.1. Oferta de verdolaga silvestre.

En Morelia, la oferta de verdolaga silvestre de temporal va de junio a septiembre y la oferta de verdolaga silvestre de cultivos de riego va de abril a noviembre, es decir 8 meses. Si bien las lluvias más intensas en esta zona van de junio a octubre, los demás meses la verdolaga se desarrolla en tierras bajo riego como en el caso de Tarímbaro.

En Páztcuaro, la disponibilidad de verdolaga silvestre local en el mercado se reduce a los meses de lluvia, que van de junio a septiembre. Si bien en la ribera del lago se practica una agricultura bajo riego, según los agricultores la verdolaga en esta zona no crece en los meses fuera de lluvias por lo cual en estos meses la verdolaga de Tarímbaro complementa esta demanda.

En Zamora, la oferta de verdolaga silvestre en zonas de temporal va de junio a octubre y en las zonas bajo riego se extienden desde abril hasta noviembre de ahí que en los mercados se encuentran cuando menos ocho meses al año, si bien el periodo de lluvias intensas en la zona se presenta entre

junio y septiembre, la verdolaga crece dentro de los cultivos bajo riego extendiendo el período de oferta en los mercados.

Finalmente podemos decir que la presencia de temperaturas bajas (heladas) influye en la escasez de verdolaga en los mercados.

8.2.1.2. Oferta de verdolaga cultivada.

La verdolaga cultivada según la afirmación de López (1988) citado en Sánchez (1992), en México se siembra en los meses de calor y lluvias que va desde marzo hasta octubre. Las siembras de octubre tienen muchas posibilidades de ser afectadas por heladas, sin embargo, como cultivo invernal tiene mayor cotización en el mercado. Como también dice nuestro informante en el capítulo V la verdolaga mejorada, en Tarímbaro se siembra desde diciembre, pero el riesgo de perder la cosecha es mayor por la presencia de heladas. Sin embargo "si logra producirse entre diciembre a enero se vende al intermediario el manojo de mas o menos 1 kg a un precio promedio de \$ 6 y en febrero, marzo, abril entre \$ 4 y 3".

En Morelia la verdolaga mejorada se ofrece entre los meses de diciembre a abril y complementa la demanda en el año. En los meses de lluvias la verdolaga silvestre baja el precio de la verdolaga mejorada como dice nuestro entrevistado "la verdolaga silvestre entra en abundancia de diferentes partes y las ofertan mas baratas hasta a \$1.5 a 2 el manojo".

Sin embargo como señala el agricultor, la verdolaga mejorada mientras el tiempo permite su cultivo, tiene mejor precio y una demanda que va en

aumento en el mercado, al respecto Gerón (1994) dice, resulta más rentable producir verdolaga en el invierno y lograr la cosecha en un periodo que normalmente no se desarrolla esta planta ello permite alcanzar buenos precios en el mercado, esta afirmación coincide con el criterio de nuestro informante.

La verdolaga mejorada según los comerciantes de la Central de Abastos de Morelia, en los meses de ausencia de la verdolaga silvestre local también es traída de los estados de Hidalgo y de Puebla. Ello indica que existe una demanda en ciertos meses que la producción regional no alcanza a cubrir. En Morelia, en el mes febrero, la verdolaga cultivada es vendida por los comerciantes al consumidor final a precios que van de \$ 10 a 12 el manojo de 1.1 a 1.3 kg de peso.

En Pátzcuaro, en el mes de abril se observó la venta de verdolaga mejorada de Tarímbaro a \$ 12 el manojo de aproximadamente 1 kg. Esto indica que existe una relación comercial cercana entre estas dos regiones. En Zamora, en el mes de febrero no se observó venta de verdolaga mejorada a pesar de ser temporada de escasez de verdolaga de temporal.

La verdolaga cultivada en Morelia en febrero se vendía entre \$ 9 a 9.5 el kg mientras que la verdolaga silvestre en diciembre se vendía a \$ 9 el kg lo cual indica que la verdolaga mejorada recibe un precio ligeramente mas alto aunque en meses diferentes. En resumen podríamos decir que tanto la verdolaga silvestre como la verdolaga mejorada son temporales y complementan la demanda durante el año, en los casos de Morelia y Pátzcuaro.

8.2.2. Precio, calidad y presentación de la verdolaga silvestre.

En el análisis de precios se consideraron dos variables, el precio en los meses de escasez y en los meses de abundancia. En vista que las encuestas se aplicaron entre noviembre a enero los precios de los meses de escasez y abundancia se tomaron con base a la referencia indicada por los comerciantes (ver Figura 11).

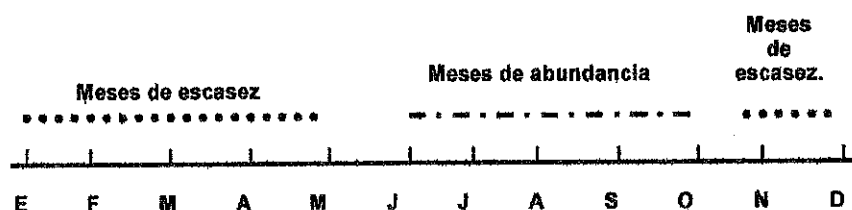


Figura 11. Meses demanda en el mercado.

8.2.2.1. Morelia.

En diciembre del 2005, el manojo de verdolaga de 950 g se vendía a \$ 7 al consumidor final. En los meses de escasez el precio promedio se estima en \$9 el kg de verdolaga y en los meses de abundancia en \$ 4 el kg.

Según los recolectores y comerciantes, la calidad del producto está dada por la procedencia del mismo, para el consumidor es muy importante que el producto sea de zonas regadas con aguas no contaminadas. Las verdolagas de Tarímbaro gozan del prestigio de ser regadas con aguas limpias. Los recolectores sólo recolectan la verdolaga que crece dentro de los cultivos para asegurarse que no tengan contaminación por orines de animales (perros).

Cuadro 17. Principales características del producto, mercados de Morelia.

No.	LUQ	TVC	MDV	PAC	PTA	PTE	PMC/ kg.	CMV	NVA	MCP
1	Mercado Abasto	Silvestre	1	10	4	10	0.8	5	3	2
2	M. Independencia	Silvestre	1	8	5	12	0.8	3	1	2
3	Mercado Abasto	Silvestre	1	5	3	5	0.7	5	2	2
4	M. Independencia	Silvestre	1	10	4	10	1	6	2	1
5	San Pedro Sauces	Silvestre	1	5	3	15	1	10	3	1
6	Tarímbaro	Silvestre	1	10	2	15	1	5	2	1
7	Central Abasto	Silvestre	1	10	6	10	1	10	5	1
8	Mercado Solidaridad	Mejorada	1	8	2	10	0.95	20	2	2
9	Tarímbaro	Silvestre	1	5	5	5	0.75	10	3	0
10	Tarímbaro	Silvestre	1	3	3	7	1	40	3	0
11	Colegio municipal Tarímbaro	Silvestre	1	5	2	10	0.75	30	3	0
12	Colegio municipal Tarímbaro	Silvestre	1	5	5	10	0.5	10	3	0
13	Tarímbaro	Silvestre	1	10	4	10	1.5	15	3	1
14	San Pedro Tarímbaro	Silvestre	1	7	3.5	10	1	60	3	1
15	Bodegas M. A.	Silvestre	1	8	5	12	1	10	4	1
16	Diferentes Regiones	Silvestre	2	6	4	8	1.5	100	3	1
	PROMEDIO			7.19	3.78	9.94	0.95		2.81	

Un aspecto que se evalúa para la calidad es la forma del "manejo", es decir que el manajo sea grande, esté limpio, bien amarrado y tenga buena presentación, esto se refiere a que sea fresco, que no tenga demasiada floración. Estas características son observadas tanto por los expendedores que compran el producto para revenderlo como por los compradores.

En relación a la forma y cantidad del producto comercializado, podemos estimar que el 88% de comerciantes venden al menudeo y el 12 % venden al mayoreo (entre 100 a 200 manajos/día). En cuanto al peso 56 % de los manajos comercializados pesan entre 1000 a 1300 g, el 38 % entre 700 a 900 g y el 6 % entre los 400 a 600 g. Los comerciantes presentan estas diferencias para

satisfacer el gusto de los compradores y porque los manojos no se pesan para vender.

En cuanto al número de manojos comercializados, el 12 % de los vendedores vende entre 50 a 100 manojos al día, el 13 % de personas venden entre 30 a 49 manojos, el 6% venden de 20 a 29 manojos día, y el 38 % venden entre 10 y 19 manojos al día y el 31 % de comerciantes venden menos de 10 manojos al día (ver Cuadro 17). Si consideramos un promedio de venta al día de 20 manojos (950g c/u) a \$7 c/u tenemos que el comerciante recibe un ingreso de \$140 por la venta de verdolaga.

8.2.2.2. Pátzcuaro.

En enero del 2006, el manajo de 570 g de verdolaga se vendía a \$ 5 al consumidor final. En los meses de escasez el precio promedio se estima en \$ 13 el kg y en los meses de abundancia entre \$ 5 y 6 el kg de verdolaga.

Cuadro 18. Principales características del producto mercados de Pátzcuaro.

No.	LUO	TVC	MDV	PAC	PTA	PTE	PMC/kg	CMV	NVA	MCP
17	Morelia	Silvestre	Menudeo	5	3	10	0.5	6	4	Contado
18	Morelia	Silvestre	Menudeo	6	4	9	0.6	4	3	Contado
19	Morelia	Silvestre	Menudeo	5	3	10	0.6	5	4	Contado
	PROM			5.3	3.3	9.7	0.57		3.67	

En relación a la calidad del producto, en los mercados de Pátzcuaro, según los agricultores de San Pedro Pareo, la verdolaga es arreglada en manojos pequeños y se vende al intermediario por docenas, no por unidades

como en las otras zonas. En la calidad de la verdolaga influye la calidad del agua con que riegan los cultivos, además de la consistencia del manojo y la presentación del mismo.

Según los expendedores, los volúmenes comercializados son pequeños, en promedio se estima que un vendedor vende 5 manojos en un día de tianguis si cada manojo cuesta \$ 5 tenemos que un comerciante obtiene un ingreso de \$25 al día por venta de verdolaga, de ahí que el abastecimiento del producto por los comerciantes sea entre tres y cuatro veces a la semana (ver Cuadro 18). Es común que cuando no terminan el producto lo guarden para el siguiente día, todos compran al contado.

8.2.2.3. Zamora

En enero del 2006, el manojo de 720 g de verdolaga se vendía a \$ 4 al consumidor final. En los meses de escasez el precio promedio se estima en \$ 6 el kg y en los meses de abundancia en \$ 4 el kg de verdolaga.

En esta zona a igual que en Tarímbaro la disponibilidad de la verdolaga se amplía por el uso riego en los cultivos. La verdolaga que se comercializa en Zamora proviene de sectores como: la Rinconada, el Río, Tangancicuaro y Guanajuatillo, entre otros lugares (ver Cuadro 19).

Cuadro 19. Principales características del producto mercados de Zamora.

No.	LUO	TVC	MDV	PAC	PTA	PTE	PMC/kg	CMV	NVA	MCP
20	No conocen	Silvestre	1	5	2	5	0.9	5	1	Crédito
21	Cultivo-Fresas	Silvestre	1	5	4	5	0.5	12	2	Contado
22	Rinconada	Silvestre	2	2.5	5	1.5	1	20	5	Contado
23	Río	Silvestre	1	3	2.5	5	0.6	5	2	Contado
24	Tangancicuaro	Silvestre	1	5	2	6	0.6	10	6	Contado
	PROMEDIO			4.1	3.1	4.5	0.72	10.2	3.2	

En relación al precio al que vende el recolector al intermediario depende de la forma de venta: cuando vende el producto arreglado, el precio de venta al revendedor es de \$ 3 el manojo. Es importante señalar que la fijación de precios no es igual en todos los casos, sino que también depende de los acuerdos a que lleguen el proveedor y los revendedores. También el recolector suele vender a granel por sacos, en este caso el precio del saco de verdolagas esta sobre los \$ 20, de un saco de estos se arreglan entre 12 y 15 manojos de 600 g aproximadamente, en la venta a granel el precio se estima en \$ 2.6 el kg de verdolaga.

Los informantes indican que la modalidad de venta es al contado ya que los valores no son grandes.

En cuanto a la calidad del producto, los criterios son los mismos que en el caso de Morelia, para la recolección observan que no tenga muchas flores, que la verdolaga esté verde. Los vendedores también observan la consistencia del manojo y que la verdolaga esté fresca. La capacidad de la verdolaga para conservar la turgencia de sus tallos y hojas por algunos días, facilita el almacenamiento hasta por tres días. En Zamora, según los expendedores, no se

comercializa verdolaga mejorada, ello se explicaría por la presencia de riego que alarga el ciclo de producción de verdolaga silvestre.

El 40 % de comerciantes se abastece entre cinco y siete veces por semana, el 60 % se abastece de una a dos veces a la semana.

En Zamora la mayoría de comerciantes vende su producto al menudeo y solo en dos casos se observó la venta al mayoreo (100 a 140 manojos), en promedio los comerciantes venden 10 manojos, si se valora a \$ 4 el manojo de 720 g, al día tiene un ingreso de \$40 por la venta de verdolaga. A criterio de los revendedores, las ventas de verdolaga no han tenido mucha variación en los últimos años. Algunos mencionan que se ha incrementado, otros que esta igual y otros que las ventas han disminuido debido a la creación de otros mercados y la reducción de clientes.

En la Figura 12, se muestran los precios de 1 kg de verdolaga tanto en los meses de escasez como en los meses de abundancia en las tres regiones.

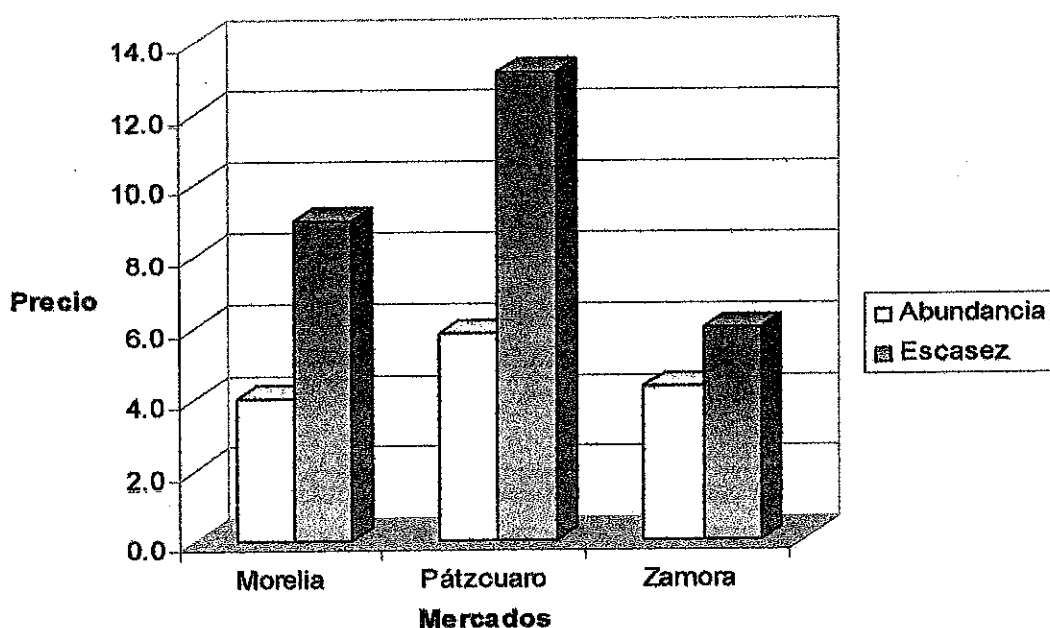


Figura 12. Precio de 1 kg de verdolaga en los tres mercados.

En el Cuadro 20 se muestra un resumen del ingreso diario estimado que un comerciante obtiene por la venta de verdolaga, los precios fueron tomados en los meses de noviembre, diciembre (2005) y enero (2006).

Cuadro 20. Resumen de ingresos en las tres zonas.

ZONAS	No. MANOJOS VENDIDOS/día	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL
MORELIA	20 (950 g c/u)	7	140
PATZCUARO	5 (750 g c/u)	5	25
ZAMORA	10 (720 g c/u)	4	40

Los recolectores en el caso de Zamora venden la verdolaga a granel a \$ 2.6 el kg, en tanto que el revendedor vende entre \$ 5 y 6 el kg al consumidor final en el mes de enero. En Pátzcuaro el productor vende a \$ 4 el kg de verdolaga y los comerciantes venden al consumidor final entre \$ 6 y 13 el kg dependiendo de los meses de escasez o abundancia. En Morelia el recolector vende entre \$ 2 y 3 el kg de verdolaga al intermediario y estos revenden a los consumidores finales entre \$ 4 y 9 el kg dependiendo de los meses escasez o abundancia. Según estos datos el intermediario tiene una ganancia de al menos el 50 % lo que indica que el comerciante recibe la mayor utilidad.

8.3. Los compradores.

En los tres casos los compradores finales son amas de casa, quienes normalmente compran de uno a dos manojos por cada compra que realizan. A

decir de los vendedores, la demanda no se ha incrementado ni reducido en relación al año anterior. Su uso complementario y esporádico en la alimentación hace que la gente no compre verdolaga muy seguida, a pesar de que puede prepararse de muchas formas y es muy nutritiva.

En la Figura 13 se muestra la relación que se establece entre el recolector, los comerciantes y el consumidor. El recolector-comerciante como se dijo anteriormente se caracteriza porque es comerciante de hortalizas y al vez recolecta la verdolaga que vende.

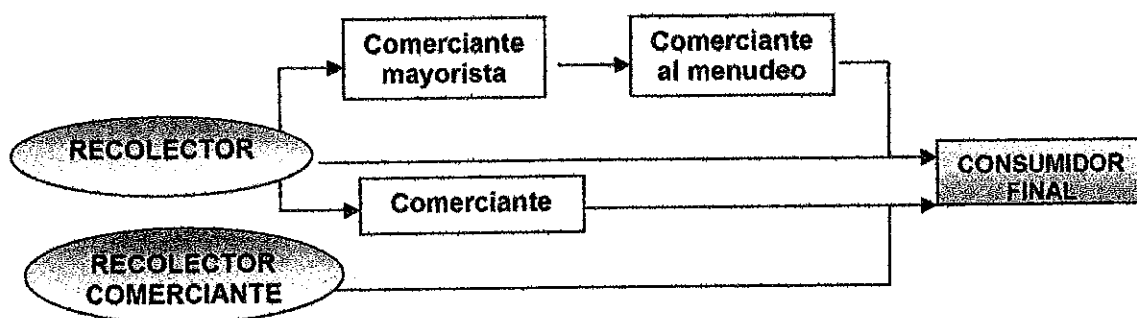


Figura 13. Esquema de comercialización de verdolaga.

8.4. Los mercados.

Para el análisis de mercado se consideró la definición de Fischer (1993) quien dice que mercado es un lugar donde se reúnen los oferentes y demandantes de un bien. El mercado es donde se determinan los precios de los bienes y servicios a través del comportamiento de la oferta y la demanda. Basados en este concepto, consideramos al mercado de verdolaga como el lugar a donde acuden los recolectores, a ofrecer su producto y también los intermediarios y amas de casa. El precio se fija en este escenario con base en la oferta y la demanda, y según el volumen de venta, es decir si es al mayoreo el

precio es más bajo y si es al menudeo más alto. Para el análisis se consideraron los siguientes mercados (ver Cuadro 21).

Cuadro 21. Mercados en las tres ciudades.

INDICADOR	MORELIA	PATZCUARO	ZAMORA
MERCADOS	• San Juan. • La Feria. • Independencia. • Central de Abastos.	• Tariacuri. • Gertrudis Boca Negra	• Del Valle. • Del Carmen. • Hidalgo.

En relación con el objetivo de caracterizar los elementos que intervienen en el proceso de comercialización y analizar la baja movilidad comercial, se logró conocer las características de los proveedores, comerciantes, consumidores y los mercados. Así también se encontró que la verdolaga no tiene alta demanda. Estos resultados confirman la hipótesis de que en la comercialización de la verdolaga intervienen pocos intermediarios debido a la baja movilidad comercial, la oferta es local y hay poca demanda de los consumidores. La baja movilidad de la verdolaga se debe a que son bajos los volúmenes comercializados. Por ejemplo en el caso de Morelia con base en la información de los comerciantes, estimamos que un comerciante vende al menudeo un promedio de 11 kg de verdolaga al día, que por ejemplo comparado con el cilantro, el mismo comerciante vende entre 16 a 20 kg al día, lo cual indica que el volumen de venta de la verdolaga es muy bajo, ello se debe a que la verdolaga es mas bien de consumo complementario, ocasional y no se han desarrollado otras formas de consumo.

La baja movilidad también se debe a que es un producto de comercio local o a lo mucho regional. Encontramos que las ciudades tienen sus zonas proveedoras locales de verdolaga. En Morelia, la zona que abastece es principalmente Tarímbaro, en Pátzcuaro San Pedro Pareo, en Zamora Guanajuatillo, entre otras localidades que se indican en el Cuadro 2. En el caso de Pátzcuaro se observó que cuando termina la producción local, los comerciantes se abastecen de verdolaga silvestre de riego y de verdolaga cultivada, ambas de la zona de Tarímbaro en Morelia, donde se producen con un calendario complementario al de la verdolaga de temporal (variedad mejorada bien se extiende el período de su cosecha (en cultivos de riego).

8.5. Análisis de variabilidad.

Con el objetivo de estudiar la variabilidad contenida de las variables, saber como se estructuran, cuales están asociadas y cuales se caracterizan en un mismo sentido o en sentido contrario, se realizó el análisis de variabilidad de las 20 variables usadas en el estudio de comercialización de verdolaga, para lo cual se aplicó el "método de componentes principales". Los componentes principales, son un conjunto de variables independientes, obtenidas a partir de la transformación del conjunto de variables originales.

Las variables originales utilizadas en el estudio de la comercialización fueron: zona de estudio, mercado, edad, sexo, educación, origen del vendedor, tipo de vendedor, número de días de venta a la semana, forma de obtención del producto, lugar de obtención, tipo de verdolaga comercializada, modalidad de

venta, precio a enero 2006, precio en temporadas de abundancia, precio en temporadas de escasez, peso de 1 kg de los manojos, número de manojos que un comerciante vende en día de tianguis, número de manojos que un comerciante se abastece/semana, modalidad de compra del producto, ventas año pasado y meses de oferta en el mercado.

Al introducir al programa estadístico las variables originales éste genera los componentes principales. Cada componente principal explica un determinado porcentaje de la varianza³⁰ (ver Figura 14), para fines de análisis consideramos la variabilidad contenida en los cinco primeros componentes principales.

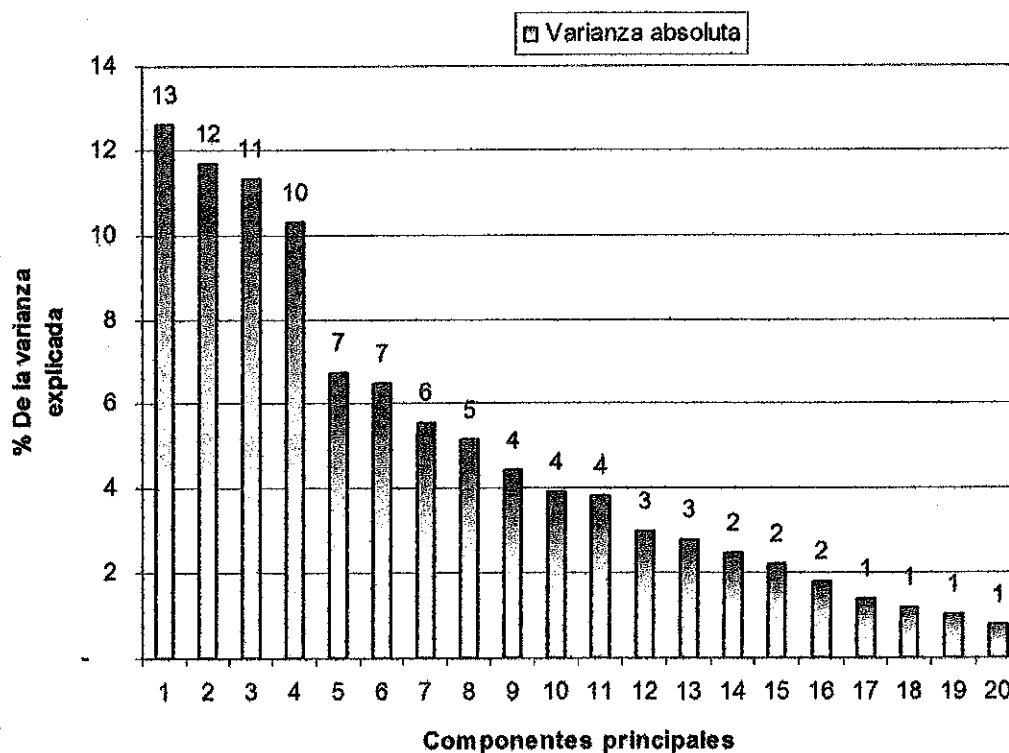


Figura 14. Proporción de la varianza explicada por cada componente principal.

³⁰ Varianza es la medida de las desviaciones cuadráticas de una variable aleatoria, referidas al valor medio de esta.

En el Cuadro 22 se presentan los vectores, un vector es un conjunto de elementos ordenados entre sí, que forman parte de los componentes principales.

La correlación entre variables originales y los componentes principales, se centran en los coeficientes; mientras más altos sean estos independientemente del signo, son más eficientes en la diferenciación de variables (ver Cuadro 22).

Las variables con coeficiente negativo (-) por ejemplo, - 3.554 en el componente principal 1, significan que están caracterizando en sentido contrario en relación con las variables positivas (+) y viceversa (ver Cuadro 22).

El primer componente principal contribuyó con el 13 % de la varianza total explicada (ver figura 13), mientras que la distribución de los coeficientes del primer vector propio (ver Cuadro 22) indica que: el origen del vendedor, el mercado, tipo de vendedor y ventas del año pasado fueron las variables que más contribuyeron de forma positiva a la variación. En tanto que las variables que más contribuyeron en forma negativa a la variación fueron: zona de estudio y el lugar de origen de la verdolaga.

Los resultados anteriores indican que el primer componente permitió distinguir que los vendedores del mismo lugar de origen tienen una misma manera de vender en el mercado y sus ventas son similares en cuanto a tiempo. De la misma manera la contribución positiva del origen del vendedor, del tipo de vendedor indica que los comerciantes de la Zona de Pátzcuaro y los vendedores permanentes inciden negativamente en el mercado en el Mercado Gertrudis Boca Negra y en el lugar de obtención.

Cuadro 22. Vectores propios de los primeros cinco componentes principales en la caracterización de variables de comercialización de verdolaga.

Variables originales	R.	Componentes Principales (vectores)				
		1	2	3	4	5
• Zona de Estudio	2	-2.946	-1.683	-2.215	-1.125	-0.275
• Mercado	1	-0.555	1.285	1.424	-0.477	2.272
	3	1.198	-2.326	0.797	-0.844	-0.574
	4	-1.099	0.515	2.147	0.824	-2.473
	5	3.302	5.138	-1.785	-4.738	-4.726
	8	-3.554	-2.005	-2.972	-2.309	0.085
• Edad	1	-0.596	-0.348	-0.845	1.148	-1.039
• Sexo	1	-0.209	-0.158	-0.086	-682	-0.717
• Educación	4	-1.355	-0.559	2.065	1.146	-1.984
• Origen del vendedor	1	-1.021	0.781	1.515	0.668	0.194
	4	2.302	5.138	-1.785	-4.738	-4.726
	5	-3.824	-2.101	-3.3	-2.834	-0.941
	6	0.968	0.959	-2.741	0.743	2.507
• Tipo de vendedor	3	2.302	5.138	-1.785	-4.738	-4.726
• Días de venta a la semana	1	2.049	-1.727	0.382	-0.57	0.538
• Forma de obtención del producto.	1	-0.626	0.645	-0.191	-0.386	0.54
• Lugar de obtención.	3	0.621	0.1	-3.233	6.242	-4.283
	4	1.955	0.353	-2.66	0.819	3.098
	5	1.34	3.364	-2.042	-1.994	-2.87
	6	-3.824	-2.101	-3.3	-2.834	0.941
• Tipo de verdolaga comercializada	2	-3.554	-2.005	-2.272	-2.309	0.085
• Modalidad de venta	2	-1.482	0.537	3.428	1.096	-4.842
• Precio a enero del 2006	1	1.795	-1.207	-1.676	2.116	-1.264
• Precio en temporadas de abundancia.	1	-0.173	0.069	-0.102	-0.518	0.044
• Precio en temporadas de escasez	1	0.621	0.1	-3.233	6.242	-4.283
• Peso en Kg. De los manojos comercializados	1	0.816	-0.941	-1.87	-0.134	2.109
• Cantidad de manojos que un comerciante vende en un día normal tianguis	3	0.572	0.81	-1.284	3.403	0.861
	4	1.676	-3.252	1.031	-1.157	-2.347
• Número de veces que un comerciante se abastece del producto/semana.	1	0.597	1.469	-0.266	-0.426	1.57
	2	-0.105	-1.009	0.8	-0.349	-0.77
• Modalidad de compra del producto.	1	2.172	-2.675	0.969	-0.811	-0.934
• Ventas del año pasado.	3	2.789	-1.406	-1.048	0.252	2.41
• Meses de oferta en el mercado de verdolaga silvestre.	1	-1.097	-2.31	-0.917	-1.498	-1.104

El segundo componente principal contribuyo con el 12 % de la varianza total explicada (ver Figura 13), mientras que los coeficientes del segundo vector

propio (ver Cuadro 22) indica que: los comerciantes permanentes de Zamora, del mercado del Valle contribuyeron de manera de forma positiva a la variación. En tanto que la cantidad de manojos vendidos en un día normal de tianguis de 30 a 49 manojos, los comerciantes del mercado la feria, el tipo de verdolaga comercializada, contribuyeron de manera negativa.

En el tercer componente principal contribuyó el 11 % de la varianza total explicada (ver Figura 13), mientras que la distribución de los coeficientes del tercer vector propio (ver Cuadro 22) indica que la: modalidad de venta al mayoreo, el mercado del centro de abastos y la educación fueron variables que mas contribuyeron de manera positiva a la variación por el contrario el lugar de obtención, origen del vendedor, contribuyeron de manera negativa a la variación.

En conclusión el tercer componente principal permitió distinguir a las comerciantes que tienen la modalidad de venta al mayoreo, se ubican en la central de abastos y tienen una educación universitaria.

En la Figura 15 se muestra la representación grafica de los vectores del primer y segundo componente (ver Cuadro 22). Donde los valores del vector 1 van en el eje de las X y los valores del vector 2 van en el eje de las Y. La intersección de estos valores ubica a las variables en el plano cartesiano.

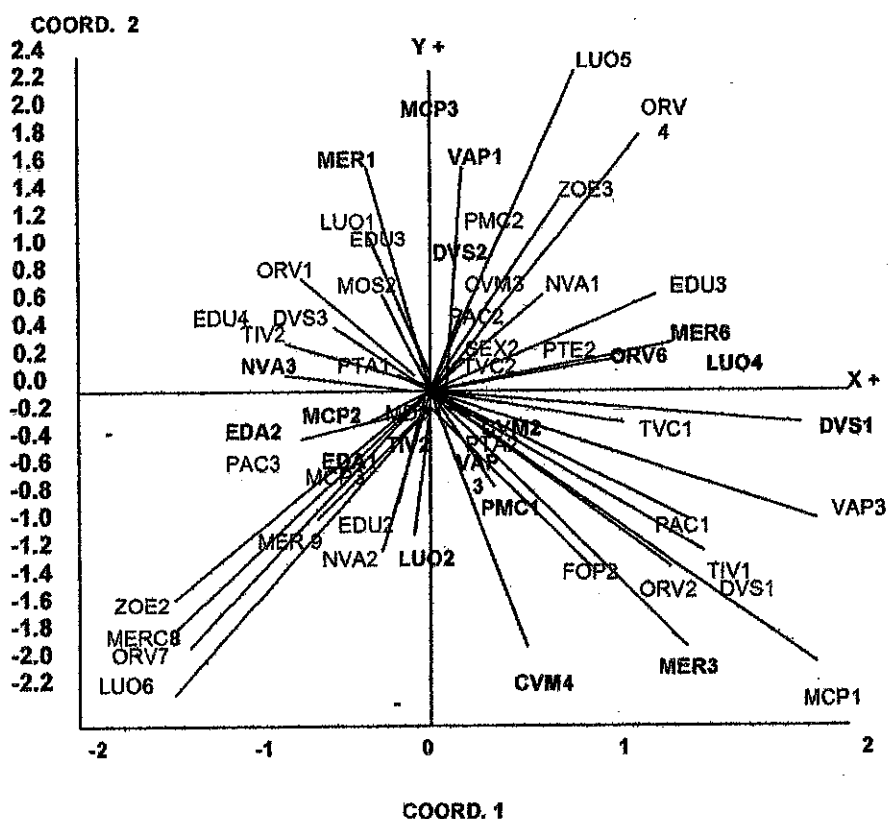


Figura 15. Distribución de las variables de comercialización.

Las variables vinculadas al eje de las x en sentido positivo son: lugar de obtención de la verdolaga (LUO2), el origen del vendedor, cantidad de manojos vendido en el día (CVM2) y los días de venta a la semana (DVS1) en sentido negativo están vinculadas la edad (EDA2), la modalidad de compra del producto (MDC2) y el número de veces de abastecimiento (NVA3). Y en el eje de las Y están vinculadas en sentido positivo el mercado (MER1) (MER2), los días de venta a la semana (DVS2) y educación (EDU3) y en sentido negativo están vinculadas el lugar de origen (LUO 2) y el tipo de vendedor (TIV2). Esto indica que estas variables mencionadas están aportando la mayor variabilidad ya sea en forma positiva o negativa. Las que se vinculan al eje de la X indican que

están contribuyendo a la variabilidad del componente uno y las que se vinculan al eje de las Y indican que están contribuyendo al componente dos.

8.5.1. Tipología de los comerciantes de verdolagas.

Con la finalidad de verificar la estructuración de la variación entre vendedores realizamos una clasificación no jerárquica (ver Figura 16). El análisis de clasificación según el método de (Neighbor-joining) indica que los 24 comerciantes entrevistados se agrupan en 7 grupos.

Los comerciantes del grupo uno (G1), se caracterizan por la modalidad de compra al contado.

Los comerciantes del grupo dos (G2), se relacionan por la venta de verdolaga al menudeo, comercializan verdolaga silvestre y que en que venden el mismo peso del manojo de verdolaga que es un kg.

Los comerciantes del grupo tres (G3), están relacionados en: la modalidad de compra al contado, en que son vendedores permanentes, que son mujeres, venden al menudeo y sus ventas son iguales a las del año pasado.

Los comerciantes del grupo cuatro (G4), están relacionados porque son vendedores permanentes, venden al contado, venden tres días a la semana, venden verdolaga silvestre y se abastecen tres veces a la semana.

Los comerciantes del grupo cinco (G5), están relacionados en que son vendedores permanentes y comercializan la verdolaga silvestre.

Los comerciantes del grupo seis (G6), se caracterizan por ser vendedores al menudeo, son vendedores temporales, venden verdolaga silvestre y se abastecen tres veces a la semana.

Los comerciantes del grupo siete (G7), se caracterizan porque son los vendedores hombres, venden en forma temporal, venden dos días a la semana, comercializan verdolaga silvestre, venden al menudeo y compran al contado.

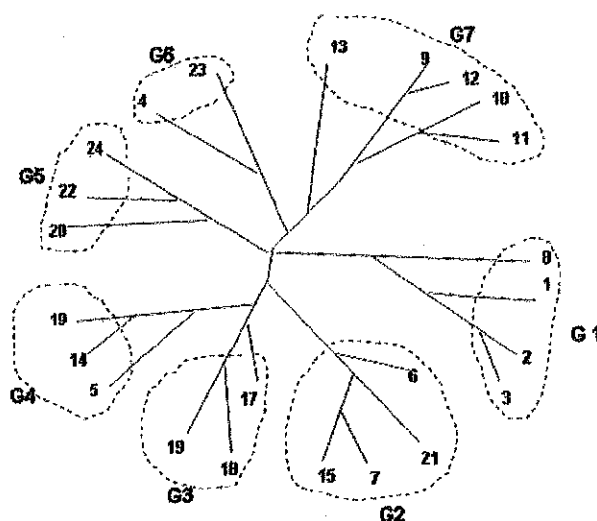


Figura 16. Agrupación de los comerciantes estudiados.

Como se podrá notar cada grupo presenta ciertas características que una vez identificadas pueden ser útiles por ejemplo para saber el grupo con quienes formular una propuesta de apoyo, saber quienes venden al menudeo, los que venden en forma temporal entre otros aspectos.

Para concluir el análisis de variabilidad podemos decir que en el estudio de la comercialización es posible usar un sinnúmero de variables y la selección

depende mucho del, producto, la dinámica comercial del producto y del enfoque que dé el investigador ³¹

El análisis de variabilidad permitió conocer que las variables: origen del vendedor, tipo de vendedor, educación, modalidad de venta, número de mercados, lugar de obtención del producto, cantidad de manojos que un comerciante vende en un día de tianguis, ventas del año pasado y precios en temporadas de escasez fueron las de mayor importancia en el estudio de comercialización de la verdolaga porque contribuyen el 70 % de la varianza, es decir que los resultados que se obtienen en la investigación depende en un 70 % principalmente de estas variables.

³¹ Ver por ejemplo, los estudios de Tinajero (2005) sobre comercialización de miel y de Espinosa (2002) sobre comercialización en maíz, para ver las diversas variables.

IX. CONCLUSIONES.

Al finalizar el presente estudio con base en los resultados podemos establecer las siguientes conclusiones:

- La verdolaga silvestre tiene un desarrollo temporal y se distribuye en determinadas regiones donde los factores climáticos son favorables y además en zonas donde se practica una agricultura intensiva, ya que el riego que se aplica a los cultivos comerciales favorece el crecimiento de la verdolaga silvestre en los meses fuera del periodo de lluvias. La interacción de la precipitación y la temperatura o el riego (según el caso) generan las condiciones apropiadas para el desarrollo de la verdolaga. Los elementos climáticos, marcan los ciclos de crecimiento de las poblaciones de verdolagas durante el año.
- Los rangos favorables para el crecimiento de la verdolaga silvestre a nivel estatal son: 1) precipitación mensual desde 49 mm a 222 mm y 2) la temperatura media entre 18 °C a 24 °C. Y según el análisis nacional los rangos óptimos son: 1) la precipitación mensual desde 74 mm a 457 mm y 2) la temperatura media es de 25.1 °C a 27.9 °C. Esto indica que la verdolaga tiene un amplio rango de adaptación desde zonas calidas hasta zonas templadas. Si tomamos ambos rangos la verdolaga crecería entre los 18 y 28 °C, con precipitaciones mensuales de 49 a 457 mm.
- La potencialidad de la verdolaga como cultivo comercial ha motivado para que la verdolaga silvestre sea objeto de estudios de botánica y técnicas de cultivo. Entre las principales características de la planta destacan su

adaptación a suelos ácidos y alcalinos, la selección de variedades que mejor responden al cultivo. La literatura reporta su crecimiento desde suelos muy pobres en materia orgánica hasta suelos muy ricos en ella.

- También se percibe el interés de algunos productores por aprender su cultivo, utilizando variedades domesticadas y aprovechar una demanda temporal que complementa la oferta de verdolaga silvestre, como en el caso de Tarímbaro.
- Los productores comerciales hortícolas consideran a la verdolaga como una maleza perjudicial a sus cultivos porque desarrollan una agricultura intensiva con cultivos bajo riego, contratan mano obra y su objetivo de producción son las ganancias. Por ello tratan de eliminarla a través de deshierbes, permitiendo la recolección y/o usando herbicidas, para ellos es una planta arvense combatida.
- La verdolaga silvestre presenta una interacción negativa con los cultivos de fresas y hortalizas de tamaño pequeño (rábanos, zanahorias, etc.) por lo que particularmente en estos cultivos es eliminada.
- Los pequeños productores campesinos utilizan estrategias económicas que se basan en el aprovechamiento de todos los recursos de la unidad de producción. La recolección de verdolaga es parte de estas estrategias dentro de su economía doméstica. El análisis de los agricultores de San Pedro Paredo indican que es así y que estos productores venden la verdolaga de sus parcelas como una estrategia para complementar los ingresos familiares. Asimismo, los recolectores sin tierra se dedican a la recolección y venta de

verdolaga silvestre y quelites como una alternativa de trabajo que les permite generar ingresos para su economía doméstica, para ellos es una planta arvense tolerada. Aunque existe una definición agronómica de las plantas arvenses toleradas y combatidas, los agricultores tienen su propia definición, lo que para unos es combatida para otros es tolerada.

- El uso tradicional enfocado únicamente hacia la alimentación humana, se debe a que la verdolaga tradicionalmente es usada de manera complementaria en la alimentación. Además se encontró que son muy pocas las personas que aplican y conocen alguna de las propiedades medicinales, sin embargo, de éste conocimiento se beneficia toda la población que acuden a sus consultas.
- A través de la bibliografía y el análisis químico, se logró conocer que la verdolaga tiene propiedades nutritivas como su alto contenido de ácidos grasos omega tres y sustancias químicas que hacen de la verdolaga una planta con gran potencial de aprovechamiento en los campos de la nutrición, la medicina humana y la alimentación de animales.
- En la comercialización de la verdolaga intervienen pocos intermediarios debido a la baja movilidad comercial, la oferta local y de la poca demanda de los consumidores. La baja movilidad de la verdolaga se debe a que son bajos los volúmenes comercializados (un comerciante de Morelia vende 11 kg/día). La baja movilidad también se debe a que es un producto de comercio local o a lo mucho regional, de consumo esporádico y complementario.

- Existen zonas proveedoras de verdolaga a nivel local a las ciudades. En Morelia, la zona que abastece es principalmente Tarímbaro, en Pátzcuaro San Pedro Pareo, en Zamora la Rinconada, así como otras localidades cercanas a las ciudades. En el caso de Pátzcuaro se observó que cuando termina la producción local, se abastecen de verdolaga de la zona de Tarímbaro, que por su agricultura de riego produce en los meses fuera de las lluvias y abastecen a Morelia y Pátzcuaro.
- Los meses de oferta de verdolaga silvestre de riego va desde abril hasta noviembre, la oferta de verdolaga silvestre de temporal va de junio septiembre. En tanto que la oferta de verdolaga cultivada va de diciembre hasta abril complementando la demanda en el mercado.

9.1. Recomendaciones.

Debido a la falta de información de las bondades de esta planta para el consumidor final, particularmente a las amas de casa, no se ha ampliado el consumo ni su aprovechamiento por lo que es recomendable difundir a los consumidores las bondades de esta planta con ello se lograría mejorar la nutrición y dinamizar su cadena de aprovechamiento.

Fomentar la conservación del sistema de autoayuda entre los recolectores y los productores promoviendo la no utilización de herbicidas en las parcelas que están reduciendo las poblaciones de verdolagas y que también afectan al producto recolectado por los recolectores, a su vez esto mantendría el empleo rural en las regiones.

En relación al proyecto Fortalecer la Tradición Innovando cuyo objetivo es "aportar al conocimiento científico con respecto al desarrollo sustentable y conceptos y enfoques relacionados, partiendo de un proceso de fortalecimiento económico y social de tres comunidades a través de la instrumentación de una innovación tecnológica en su proceso tradicional de producción de huevos de rancho, transformando la calidad (contenido de ácidos grasos Omega-3), ...". En relación a la instrumentación de la innovación tecnológica de producción de huevos enriquecidos con Omega-3 usando verdolaga sería recomendable:

1) Usar verdolaga silvestre para la alimentación de las gallinas ponedoras ya que el análisis químico demostró que esta verdolaga tiene mayor cantidad de ácidos grasos que la verdolaga domesticada.

2) Considerando el crecimiento temporal de la verdolaga silvestre para cubrir las necesidades durante el año sería recomendable producir verdolaga silvestre de manera escalonada con intervalos de tiempo de un mes, regándola. Al parecer la concentración de la cantidad de ácidos grasos en la verdolaga se incrementa al guardar para comprobar ello sería necesario realizar un estudio sobre este comportamiento que permitiría aprovecharla de mejor manera.

3) La selección de las áreas para la instrumentación de las unidades de producción deberían considerar la cercanía a zonas agrícolas con riego a fin de que sea posible cultivar en los meses fuera de lluvias.

4) Dado que las temperaturas más bajas afectan a la verdolaga y estas se presentan en las tres regiones en los meses de diciembre a febrero sería

recomendable desarrollar un método de secado de verdolaga que permita almacenar para los meses que no sea posible obtenerla.

En el ámbito de la sostenibilidad de los sistemas tradicionales donde se instrumente la producción de huevos enriquecidos con Omega-3 se debería, motivarse a los productores para que la materia orgánica producida en los gallineros sea utilizada en la fertilización de los cultivos y promover la diversificación de sus cultivos donde sea posible incluyendo la verdolaga entre ellos.

X. BIBLIOGRAFIA.

- Acosta G., O. 2002. A new species of *Portulaca* (Portulacaceae) of northern Michoacan (Mexico). *SIDA- Contributions-to-Botany*. 20 (2): 487-293.
- Aguilar S., G. 1993. Las regiones agrícolas de Guanajuato. Primera edición. Universidad Autónoma de Chapingo. pp: 19-23.
- Altieri M., A. 1987. Agroecology. The Scientific Basis of Alternative Agriculture. Ed. Westview press, Estados Unidos de América. pp: 28-32.
- Altieri M., A. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura Técnica* 54. pp: 71-86.
- Altieri M., A. 1995. Agroecología: Creando sinergias para una agricultura sostenible. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. México. Cuaderno 1: 14 -21.
- Anguiano C., J., et al. 2003. Recursos edafo-climáticos para la Planeación del Sector Productivo en el Estado de Michoacán. Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro (INIFAP). Jalisco, México. pp: 39-89.
- Azzi. 1959. Ecología agraria. Barcelona. Salvat. 449 pp.
- Bancomex. 2001. Mercadotecnia Internacional. En documentos técnicos y ejercicios. pp: 18-19.
- Banerjee-Gautam y A. Mukherjee. 2001. Biological activity of a common weed: *Portulaca oleracea* L. II. Antifungal activity. *Journal-of Economic-and-Taxonomic-Botany-Additional* 19: 69-77.
- Banerjee-Gautam y A. Mukherjee 2002. Pharmacognostic studies on *Portulaca oleracea* L. leaf. *Acta- Botánica Hungarita* 44: 205-208.
- Barkin D. 1998. Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable. Centro de Ecología y Desarrollo. Editorial Jus. México.

- Barón Lourdes L. 1992. De la segmentación a la discriminación. Tesis de Maestría. Zamora, Michoacán. pp: 52-56.
- Barón Lourdes L. 2004. Participación de la mujer en la construcción de la autonomía del Pueblo P'urhépecha. Tesis de doctorado. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. pp: 20-27.
- Bartra A. 1982. El comportamiento económico de la producción. En: Cuadernos universitarios. Serie de Ciencias Sociales no. 3. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Calderón G y J., Rzedowski. 2001. Flora Fanerogámica del valle de México. Instituto de Ecología Centro Regional del Bajío. Segunda Edición. Páztcuaro, Michoacán, México. 146pp.
- Calva J. L. 1988. Los campesinos y su devenir en las economías de mercado. Siglo XXI editores. México D. F. pp 40-50.
- Carabias J. y E. Provencio. 1992. La cumbre de Brasil. Revista Nexos. pp: 49-53.
- Carabias J. y E. Provencio. 1993. Pobreza y medio ambiente. Fondo de Cultura Económica. México. pp:17-35.
- Castro R. (1996). En busca del significado. Supuestos alcances y limitaciones del análisis cualitativo. Colegio de México. México. 131pp.
- CEPAL. 1982. Economía Campesina y Empresarial. Primera edición. Siglo XXI. México. pp: 60-67.
- CEPAL. 1984. La agricultura campesina y su relación con la industria. En Estudios e informes de la CEPAL. Publicación Naciones Unidas 33: 5 - 9.
- CEPAL. 2002. La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades. 262pp.

Chayanov A., V. 1974. La organización de la unidad económica campesina, Nueva Visión. Buenos Aires.

Collins Wandaw y O. Calvin Quallsit. 1998. Biodiversity in Agroecosystems. In: Local Management of Biodiversity in Traditional Agroecosystems. New York Washington. pp: 215 - 233.

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica para el Desarrollo Rural Sustentable. 2003. Boletín Estadístico del Sector Agroalimentario 1:8-9.

CONTAR 2000, XII Censo general de Población y Vivienda, INEGI 2001.

Contreras, Z., C. 2003. El Mercado. pp: 2-3.

Convenio Sobre la Diversidad Biológica. Junio de 1992. Río De Janeiro.

Dolphus, O. 1979. El Espacio geográfico. Oikos Toe; Barcelona España. pp: 9-10

Escobar A. 2002. Planeación, Participación y Desarrollo. Editorial Corporación Región. Medellín, Colombia. pp: 9-32.

Fisher L. 1993. Mercadotecnia. 2da. ed. Editorial UNAM. México. pp: 63-79.

García A. 1999. Biodiversidad. SEMARNAP. México.

Gary M., J. 2000. Etnobotanica: Pueblos y Plantas Manual de Conservación. Fondo Mundial para la Naturaleza. pp: 153- 199.

Geron C. 1994. Producción eficiente de verdolaga (*Portulaca oleracea* L) durante el Invierno de la Mesa Central usando micro nutrientes. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México. pp: 10-81

Golley Frank, B. y J. Bellot. 1998. Rural Plannig from on Environmental Systems Perspectiva. New York, Estados Unidos. pp: 3-5

Gómez M., P. y M., P. Angón T. 2004. Recursos Forestales No Maderables Aprovechados en Morelia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. pp: 68-71.

Gonzáles Cabañas A. 1992. Rompimiento de la dormición en semillas de verdolagas (*Portulaca oleraceae* L.). Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, Mexico. pp: 3-57.

Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. 1995. Semillas para el Futuro. Agricultura Sostenible y recursos naturales en las Américas. 68pp.

Guillen Velásquez. J. D. 1999. Control de las malezas en verdolaga. Tesis de Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco México. pp: 2-10.

<http://www.botanical-online.com/medicinalsportulaca>.

INEGI. 2000. Contar 2000 XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Kozel C. 1984. Salud y Curación por Yervas. Editorial S.A. México DF. 664pp.

Lagunes Fortiz E. 2005. Descripción de la variedad Chapingo de verdolaga (*Portulaca oleracea*). Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. pp: 3-27.

Luzt E. 2000. Agricultura y medio ambiente, perspectivas sobre el desarrollo, rural sostenible. Banco Mundial, Washington. pp: 11-12.

Malek F., et al. 2004. Bronchodilatory effect of *Portulaca oleracea* in airways on asthmatic patients. *Journal of ethnopharmacology*. 92: 57-62.

Masera O., M. Astier y S. López 2005. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. Grupo Interdisciplinario de Tecnologías Apropriadas GIRA. Mundi Prensa. Pátzcuaro, México. pp: 9-16.

Méndez M., R. 1997. Que es la agricultura. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México. pp: 29-53.

Menges, R. M. 1987. Leed seed popuulation dynamics during six years of weed management systems in crop rotations on irrigated soil. Weed Science. 35: 328-332.

Obied, W. A. et al. 2003. Portulaca oleracea (purlane) Nutritive compositions and clinico-pathological effects on Nubian goats. Small-Ruminant-Research. 48: 31-36.

Ortiz Solorio C. y C. De la Cerda E. 1978. Metodología de levantamiento fisiográfico. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 73pp.

Pereira. J. E. 1997. Mercado directo integrado. JP&A, J. Pereira y Asociados. Costa Rica. 7pp.

Provencio E. 1993. Elementos económicos-sociales del desarrollo sustentable. pp: 17-35.

Proyecto de Norma de Oficial Mexicana de Salud. 2002. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. PROYE-NOM-SSA2-043: 4

Rojas W. 2000. Análisis estadístico de caracterización morfológica de los recursos filogenéticos. En: Boletín Técnico IPGRI. 8: 27-35.

Romero J. M., et al. 2002. Actividad fasciolicida in Vitro de Portulaca oleracea L. Acta-Farmaceutica-Bonaerense. 21: 297-300.

Rosas M. y Barkin D. (2005) "Una propuesta para la Nueva Ruralidad, la Nueva Economía Indígena-Campesina" en el V Coloquio Latinoamericano de Economistas Políticos, Ciudad Universitaria, México D.F. Octubre 29.

Salah, K. y R. Chemli. 2004. Fenotypical variability of purslane (*Portulaca oleracea*) populations in Tunisia. *Acta Botánica Gallica* 15: 111-119.

Salinas Chávez, E. y J. Middleton. 1998. La ecología del paisaje como base para el desarrollo sustentable en América Latina. pp: 50-55.

Sánchez E. R. 1992. Manejo de semillas de verdolaga (*Portulaca oleraceae* L.) en siembra directa usando diferentes materiales como dispersantes. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México. pp: 28-74.

Sánchez S. O. 1980. La flora del valle de México. Editorial Herrero S.A. México. 160 pp.

Sefoo, L. L. 2003. Control de malezas: destrucción de alimentos en la agricultura moderna. Ponencia presentada en el IV congreso de AMER. Asociación de Mexicana de Estudios Rurales. Morelia, Michoacán. 13pp.

Simopoulos A. P., H. Norman A. y J. Gillaspay E. 1995. La verdolaga en la nutrición humana y su potencial para la agricultura mundial: Plantas y nutrición humana. *World Rev Nutr Diet*. pp: 47-74.

Tamayo J. 1968. Geografía Moderna de México. Trillas. S.A. 5ta. ed. pp: 109 -115.

Taylor S. J. y R. Bogdan. (1990). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Editorial Paidós. México. 132 pp.

Tirado F. R. 2003. Interacción positiva entre plantas mecanismos y consecuencias. *Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*. Almería, Venezuela 2: 3-4.

Toledo V. M. 1995. Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: Fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo sostenible. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. Cuaderno 3: 29pp.

Toledo V. M. 1995. Semillas para el futuro. Agricultura sostenible y recursos naturales en las americas. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la agricultura y los Recursos Naturales. 58 pp.

Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica en México. Ciencia y Desarrollo, México, Julio- Agosto de 1988. 81(14): 17.

Torres N. A. 1997. Evaluación de Soluciones Nutritivas y Sustratos Orgánicos para la Producción de Verdolaga (*Portulaca oleracea* L) en hidroponía. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México. pp: 22- 64.

Velasco V. A. 1994. Caracterización agronómica de cinco colectas de verdolagas (*Portulaca oleracea* L.) Chapingo. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. pp: 1- 61.

Villar, L. et. al. 1992. Plantas Medicinales del Pirineo Aragonés. La Huesca Diputación Provincial, España. 267 pp.

www.es.wikipedia.org/wiki/mercado.

ANEXO I.

GUIA DE ENTREVISTA.

PARA: PEPENADORES, AGRICULTOR, COMERCIANTES.

TEMA: PEPENADORES.

Nombre:.....Sexo.....Edad.....
Nombre del Pueblo y Municipio.....
Tipo de vegetación:
Clima:
Tipo de producción: Manejado O, silvestre O.
Numero de especies en la colecta: una sola planta O, otra que nombre?.....
En que meses crecen las plantas.....
En que tipo de suelo crece mejor:.....
En cuantos meses esta de cosechar.....

TEMA: USO TRADICIONAL DE LA VERDOLAGA.

Nombre:.....Sexo.....Edad.....
Nombre del Pueblo y Municipio.....
En que usa la verdolaga? Alimentación humana O, Medicina O, Alimentación animal O.

Alimentación humana:

Que platos prepara.....
Como prepara (ingredientes).....
.....
Parte de la planta utilizada:.....

Medicina:

Para que tipo de enfermedad.....
Como prepara el medicamento.....
Como Aplica?.....

Alimentación de animales.

A que tipo de animales da la verdolaga?.....
Como proporciona.....
Como responden los animales a la verdolaga.....

Notas:.....

ANEXO II

TEMA: ESTUDIO DE COMERCIALIZACIÓN DE LA VERDOLAGA SILVESTRE.

VENDEDOR.					
Fecha:	Localidad:			Municipio:	
Nombre del entrevistado:	Edad:	Sexo: H: M:	Grado escolar:		
MERCADO.					
Dirección del mercado:	Nombre:	Distancia: campo-ciudad	Días de Tianguis:	Horario:	
Origen del vendedor:	Temporada de venta: 1). Recolectado: E F M A M J J A S O N D. 2). Reventa: E F M A M J J A S O N D.				
Tipo de vendedor 1) Permanente. 2) Temporal	Días de venta a la semana:				
obtención del producto: 1) Recolectado. 2) Reventa. 3) Ambos ()	Forma de venta: 1) Mayoreo. 2) Menudeo. 3) ()		Costo de transporte.		
PRODUCTO.					
Precio:	Lugar donde.		Modalidad:	Costo transporte.	
Unidad:	1) Compra.	Cantidad:	1) Al contado.	1) Campo-ciudad.	
Temp. alta:		Cada cuanto:	2) Crédito		
Temp. baja:	2) Produce:	Cantidad:	3) ()	2) Cent. Tianguis.	
Costo de transporte:	Monto del impuesto:		Condición	Ventas año pasado.	
	Tipo de impuesto:		1) Fresco.	1. Mayor	
			2) Seca.	2. Menos	
			3) ()	3. Igual	
Porque:					
COMPRADOR.					
Edad de los compradores.		1.- Volumen requerido por cada comprador.			
Sexo:		2.- No. de compradores por día.			
1) Hombre					
2) Mujer					

ANEXO III

TEMA: RECETAS DE VERDOLAGA.

Verdolagas con papas.

Ingredientes: 3 jitomates grandes, 1/2 cebolla grande, Chile perón al gusto, 4 papas medianas (aprox. ½ Kg.), 1 manojo grande de verdolagas, sal, aceite vegetal.

Preparación: Picar en cuadros las papas y cocerlas en suficiente agua. Precocer por separado las verdolagas en suficiente agua y un poco de sal al gusto (aprox. 5 minutos). Picar en finos cuadros la cebolla, el jitomate y el chile perón. Sofreír la cebolla en el aceite hasta que se ponga transparente, agregar el jitomate y el chile picado, freír muy bien, agregar las papas cocidas y las verdolagas, agregar sal al gusto y dejar cocinar por 10 minutos (Maria Cruz Aguilar Avilez del Municipio de Patzcuaro, abril de 2006).

Tortitas de Verdolagas

Ingredientes: 1-2 Manojos de verdolagas frescas, Queso Oaxaca y/o añejo (opcional), huevo, harina de trigo, Sal,

Ingredientes del caldillo de jitomate: 2 jitomates grandes, ¼ de cebolla, 1 ajo, Sal

Preparación.- Cocer las verdolagas con un poco de sal, escurrir y mezclar con un huevo y queso en trozos. Tratar de formar bolitas y aplastarlas un poco formando así las tortitas, la harina de trigo se usa para ayudar a mantener junta la mezcla. Después se capean las tortitas con huevo a punto de turrón, se fríen en aceite hasta que queden bien doradas. Se acompañan con el caldillo de jitomate.

Preparación del caldillo de jitomate: Cocer los jitomates y después licuarlos con un poco de agua, la cebolla, ajo y sal. Freír la mezcla para sazonar y después agregar de 1-2 tazas de aguas para dar consistencia y esperar el hervor (Maria Cruz Aguilar Avilez del Municipio de Patzcuaro, abril de 2006)

Carne de cerdo con verdolagas

Ingredientes: ½ de carne de cerdo en trozos, 1 manojo pequeño de verdolagas, tomates verdes, chiles serranos, cilantro, ajo, cebolla, cilantro, aceite, sal al gusto.

Preparación: Freír muy bien la carne de cerdo y salarla al gusto. Añadir la salsa verde y las verdolagas precocidas previamente, dejar cocinar por 10 minutos.

Preparación de la salsa verde: Pelar y cocer los tomates verdes, licuar con la cebolla, ajo y cilantro además de los chiles serranos toreados en un comal, con un poco de agua y sal (Maria Cruz Aguilar Avilez del Municipio de Pátzcuaro, abril de 2006)

Se preparan en una cazuela, colocando las verdolagas con cebolla, jitomate, sin agua, los mismos aderezos eliminan agua, se tapa y se cuecen, en otra parte se prepara la carne ya de que están doraditas, se ponen la carne de cerdo y se mezcla (Ramiro Calderón de San Pedro de Tarímbaro)

Principales recetas tomadas del estudio de Sefoo 2003 en Zamora:

- Torta de verdolaga. Se cuecen las verdolagas, después cocidas se guisan con jitomate, cebolla y chiles serranos, un poco de salsa inglesa y un poco de mostaza, después se hace una torta de huevo y se parte por la mitad y se le ponen las verdolagas Se sirven con sopa de arroz blanca”
- Un manojo de verdolagas, medio kilo de chorizo cebolla picada al gusto, jitomate, ajo y aceite. Se fríe el chorizo con poco de aceite a fuego lento, se agrega la cebolla el jitomate hasta que se acitrona bien, posteriormente se le agregan las verdolagas por tres minutos. Se puede agregar queso al servir.

- Cocer las verdolagas, se dora chuleta ahumada y jitomate, cebolla, ajo, muy bien guisados, se vacían los granos de elote y jamón, todo a que quede muy bien sazonado y un cuadrito de knor suiza, se sirven casi secas y se acompañan con sopa blanca.
- Se cuecen las verdolagas y se ponen a estilar, se dejan enfriar, se pone una cantidad de verdolagas y otra de huevos y una porción de queso se revuelven, se bate y se hace la tortita, se echan a freír y se le pone sal, se hace un caldo de knor suiza y se revuelve.
- Se pone la carne de puerco a dorar y cuando esté dorada se le echan las verdolagas bien lavadas y picadas y se le echa una salsa de molcajete pero que sea salsa roja, se le echa un cubo de Knor suiza y sal se le pone al último.
- Se cuecen y se fríen con aceite, se les pone jitomate, cebolla, sal pero se pueden combinar con trozos de longaniza o trozos de carne de puerco.
- Se lavan muy bien, se cortan hoja por hoja, se ponen a cocer, ya que estén cocidas se cuelan y se guisan con cebolla y jitomate picados y su sal, si gusta ponerle carne de puerco se lava bien la carne, se pone a cocer con sal y ya que este blandita se pone a dorar y ya dorada se le agregan las verdolagas guisadas con su sal al gusto.

ANEXO IV.

LISTA DE MUNICIPIOS DE MICHOACAN QUE CUENTAN CON CONDICIONES CLIMATICAS FAVORABLES PARA EL DESARROLLO DE LA VERDOLAGA.

MUNICIPIO	TEMPERATURA EN °C	PRECIPITACION ANUAL EN mm
Acahuato	24.5	970.9
Ario de Rosales	19	1202.2
Arteaga	23.3	1060.3
Bartolinas	22.8	1280.4
Botella	18	890.2
Camecuaro	18.5	900.6
El Cajon	28.4	900
Carapan	19.1	1030.2
Coalcoaman	23.8	1160.4
Churumuco	28.7	688.8
Etucuario	20.1	1096.6
Tangancicuaro	18.1	979.9
Hidalgo	17.5	877
La Huacana	27.5	908
Huetamo	29.2	808.8
Jungapeo	20.9	828.6
Maravatio	17.8	934.6
Paracuaro	26.4	798.4
Pátzcuaro	16.4	1041.2
Los Reyes	19.4	972.4
El Salto	20.3	920.7
Tacambaro	19.9	1190.6
Tancitaro	18.2	910.5
Tiquicheo	27.1	950.5
Tuxpan	18.8	860.9
Uruapan	19	1630.6
Yarecuaro	21.2	780.4
Zacapu	16.7	790
Zitacuaro	17.4	950.2

Fuente: Enriqueta García, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen.