



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Licenciatura en Ciencias Ambientales



DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA

Tesis

Que para obtener el título de:

Licenciado (a) en Ciencias Ambientales.

Presenta:

Rubí Itzel Aragón Gama

Directora y director de tesis

Dra. En C.A y R.N. Julieta Gertrudis Estrada Flores

Ph. D. Carlos Galdino Martínez García

Junio, 2018

Agradecimientos

Me siento con la enorme responsabilidad, pero sobre todo con el gran deseo de agradecer a todos aquellos que contribuyeron directa o indirectamente a este trabajo de tesis. En primer lugar agradezco al proyecto 4334/2017 CI **ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN PARA RUMIANTES UTILIZANDO FORRAJES CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES.**

Agradezco a la Dra. en C.A y R.N Julieta Gertrudis Estrada Flores, por su paciencia, dedicación, apoyo y comprensión y al Ph. D. Carlos Galdino Martínez García por su tiempo y sus prudentes aportaciones.

A los habitantes de la localidad de Loma Alta, por abrirme las puertas de su hogar, por permitirme aprender de ellos, pero especialmente por compartirme sus anécdotas, sus esperanzas, sus añoranzas y sus molestias, ya que gracias a esto aprendí a ser empática.

Agradezco a mis padres porque nunca me han dejado sola, siempre me han impulsado a perseguir mis sueños y me han dado a manos llenas todo lo necesario para cumplir mis metas. Ambos son mi inspiración y mi ejemplo a seguir, no existe otra persona en este mundo que admire más que a ustedes.

A mi hermana Alondra Coral Aragón Gama, por ser mi amiga, mi guía y por enseñarme que todos los proyectos que se emprenden deben abordarse con humanidad y con la intención de ayudar a quienes más lo necesitan.

A mi hermano Hugo Enrique Aragón Gama, por ser mi amigo y por animarme con sus ocurrencias en los momentos en que más lo necesitaba.

A Irán de Jesús Huitrón Rubio por acompañarme en cada paso, por impulsarme, por no permitirme dudar de mí recordándome constantemente mis capacidades y mis aptitudes, pero sobre todo le agradezco por ser un fiel compañero que se mantuvo a mi lado en los buenos y malos momentos.

**DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE
LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.**

A Anlly Rodríguez Ferreira, mi mejor amiga, por sus sabios consejos, por los divertidos momentos, por su compañía incondicional y por supuesto por su oportuna contribución a este trabajo de tesis.

A Natalia Acuña Andrey, por haberme orientado en aquellos temas que se me dificultaron durante la carrera y por ser una gran amiga.

Índice general

Introducción.....	1
Diseño de la investigación.....	3
Importancia de la temática	3
Planteamiento del problema.....	4
Pregunta de investigación	5
Objetivos	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	5
Metodología	6
Capítulo I. Marco teórico-referencial.....	11
1.1 Antecedentes	11
1.2 Marco conceptual	17
1.2.1 Permacultura.....	17
1.2.2 Huerto	18
1.2.3 Tipos de huertos.....	19
1.2.4 Huerto familiar	20
1.2.5 Diseño del huerto	21
1.2.6 Sistemas Agrícolas Diversificados	23
1.2.6.1 Monocultivo	24
1.2.6.2 Policultivo/ Asociación de Cultivos	27
1.2.6.3 Rotación de Cultivos.....	28
1.2.7 Huerto en un Metro Cuadrado	29
1.2.7.1 Mezcla.....	31
1.2.8 Esquejes.....	32
1.2.9 Cercos Vivos.....	32
Capítulo II. Marco jurídico-administrativo	33
2.1 Nivel federal.....	33
2.2 Nivel Estatal.....	40
2.3 Nivel Municipal.....	42
Capítulo III. Características biofísicas y socioeconómicas de la localidad de Loma Alta	45
3.1 Características biofísicas	45
3.1.1 Ubicación Geográfica de Loma Alta.....	45
3.1.2 Características fisiográficas.....	46

**DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE
LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.**

3.1.3 Hidrología	47
3.1.4 Edafología	47
3.1.5 Uso de suelo	50
3.1.6 Vegetación	52
3.1.7 Clima	53
3.1.8 Fauna	54
3.2. Características socio-económicas	55
3.2.1 Características sociales	55
3.2.2 Características económicas	57
Capítulo IV. Resultados y discusión	59
3.1 Análisis estadístico	59
3.2 Percepción social de la localidad de Loma Alta dentro del APFF del Nevado de Toluca.....	70
3.3 Tenencia de la tierra.....	72
3.4 Pago por servicios ambientales	73
3.5 Características del sistema de producción.....	73
3.6 Características de la actividad agrícola.....	75
3.6.1 Siembra de papa.....	76
3.6.2 Siembra de avena.....	82
3.6.3 Siembra de haba	85
3.7 Características de la actividad pecuaria.....	86
3.8 Características de la actividad forestal.....	88
3.8 Aspectos sociales del productor.....	91
Recomendaciones.....	93
Conclusiones.....	94
Referencias de consulta.....	96
Anexos.....	106
Anexo 1. Guía de cuestionario dirigido a habitantes de la localidad de Loma Alta	106

Índice de figuras

Figura 1. Esquema metodológico general.....	6
Figura 2. Distribución Global de Huertos Familiares	13
Figura 3. Aspectos del diseño del huerto	22
Figura 4. Las consecuencias ecológicas del monocultivo con referencia especial a los problemas ocasionados por las plagas y la espiral agroquímica	26
Figura 5. Rotación de cultivos con secuencias de distintos grupos funcionales o familias de plantas que tienen diversos requerimientos de nutrientes y no aportan plagas complejas.....	29
Figura 6. Cantidad de cultivos por cuadrante	30
Figura 7. Climograma de la localidad de Loma Alta	54

Índice de cuadros

Cuadro 1. Decretos Federales de la localidad de Loma Alta	36
Cuadro 2. Objetivos en materia ambiental del Programa de Desarrollo Municipal de Zinacantepec.....	44
Cuadro 3. Estructura de la población en cuanto a sexo de Zinacantepec y Loma Alta, 2010	55
Cuadro 4. Cuadro comparativo de porcentajes y valores absolutos de ocupación 1990-2000.....	58
Cuadro 5. Características generales que describen a mujeres y hombres de la localidad Loma Alta.....	60
Cuadro 6. Variables correlacionadas con la adopción de huertos	61
Continuación cuadro 6. Variables correlacionadas con la adopción de huertos.....	62

Índice de mapas

Mapa 1. Localización de Loma Alta.....	46
Mapa 2. Edafología de Loma Alta.....	50
Mapa 3. Uso de suelo de Loma Alta	51

Índice de gráficas

Gráfica 1. Crecimiento poblacional 1990-2010.....	56
Gráfica 2. Factores que favorecen la posible adopción de huertos	63
Gráfica 3. Factores que desfavorecen la adopción de huertos.....	64
Gráfica 4. Actividades de las mujeres y de los hombres de de Loma Alta	65
Gráfica 5. Asesoría técnica que reciben los habitantes de Loma Alta.....	66
Gráfica 6. Interés de los habitantes de Loma Alta por recibir asesoría técnica gubernamental	67
Gráfica 7. Apoyos gubernamentales en Loma Alta	68
Gráfica 8. Interés de los pobladores por pertenecer a un grupo organizado.....	69

Índice de imágenes

Imagen 1. División de la localidad de Loma Alta.....	72
Imagen 2. Despensa repartida por la fundación del Dr. Simi.....	74
Imagen 3. Huerto familiar en Loma Alta	75
Imagen 4. Surcos del cultivo de papa	77
Imagen 5. Surcos del cultivo de papa	77
Imagen 6. Cosecha de papa en el mes de agosto.....	79
Imagen 7. Cárcava en un terreno de cultivo de papa.....	80
Imagen 8. Suelo degradado por el cultivo de papa	80
Imagen 9. Cosecha de avena.....	84
Imagen 10. Mogotes de avena.....	84
Imagen 11. Animales pastoreando	87
Imagen 12. Animales pastoreando.....	87
Imagen 13. . Caballos pastoreando.....	88
Imagen 14. Árboles talados con fines comerciales.....	89
Imagen 15. Bosque fragmentado.....	90
Imagen 16. Bosque fragmentado.....	90
Imagen 17. Cajas elaboradas con pirografía	91

Introducción

El trabajo de investigación que se presenta a continuación tiene por objetivo elaborar un diagnóstico sobre la adopción potencial de huertos familiares dentro de las zonas agrícolas de la localidad de Loma Alta como una estrategia de diversificación. Loma Alta pertenece al municipio de Zinacantepec, pero además forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) del Nevado de Toluca, que es un Volcán que lleva por nombre “Xinantecatl”, lo que lo vuelve un sitio de gran trascendencia por la importancia ambiental y cultural del lugar.

Gracias a la relevancia que tiene esta área natural protegida se han elaborado diversos estudios que involucran a las localidades que la conforman, pero es evidente que los esfuerzos no han sido suficientes en materia ambiental, ya que el deterioro se ha ido acrecentando, tan es así, que en el 2013 se le cambió la categoría al lugar y pasó de ser Parque Nacional a APFF (DOF, 2013), lo que indica que los recursos naturales ya no se encontraban en tan buenas condiciones como para conservar su primera categoría.

Dentro de la localidad se han llevado a cabo proyectos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF) y de algunas otras instituciones; sin embargo, no ha habido estudios con enfoques holísticos o que generen datos duros sobre la postura de los habitantes ante los nuevos proyectos para posteriores propuestas que contribuyan a conservar los recursos del sitio. Pese a lo anterior existe un trabajo de tesis de doctorado de Abasolo (2006) que engloba aspectos ecológicos, sociales e históricos, lo que ofrece una amplia perspectiva de los sucesos que han acontecido en Raíces y Loma Alta.

La problemática ambiental que enfrenta el Nevado en gran medida es por las actividades que se realizan en las localidades que lo conforman. La localidad de Loma Alta, por ejemplo, es un lugar que se caracteriza porque su principal uso de suelo es agrícola, a pesar de que las unidades de suelo con las que cuenta no son aptas para este tipo de actividad, aunado a eso se emplean productos agroquímicos como fertilizantes y plaguicidas para mantener sus cultivos que son principalmente papa y avena, estos son cultivados en términos de monocultivo. Además hay presencia de pastoreo, lo que no está permitido de acuerdo al

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca (2016). Todo lo anterior ha provocado que el suelo, el agua, el aire y la biodiversidad se vean amenazados.

La problemática que se ha planteado tiene que ver en gran medida con la selección de este tema de tesis y por supuesto con el objetivo general que ya se mencionó en el primer párrafo, es decir con la elaboración de un diagnóstico sobre la adopción de huertos en las zonas agrícolas de la localidad como una estrategia de diversificación. El diagnóstico es importante porque se genera información acerca de la percepción y de los factores que toman en cuenta los habitantes para tomar decisiones con respecto al manejo y la adopción de huertos, de esta manera si en un futuro se desean realizar proyectos de este tipo se tendrá como antecedente este trabajo. Además es importante no dejar de lado que antes de cualquier proyecto es trascendente tomar en cuenta la opinión de los locatarios.

Para la realización del diagnóstico se procedió a aplicar un cuestionario a 44 habitantes de la localidad, posteriormente se analizaron los resultados, por lo que se dividió la muestra (n=44), por géneros para analizar sus características generales. También se elaboró una correlación de Spearman con la finalidad de conocer las variables que influyen en la adopción de huertos familiares en los dos grupos.

La estructura de este documento consta de cuatro apartados capitulares, en donde en el primero se podrá encontrar los antecedentes de este tema de estudio, iniciando por los principios de la agricultura, pasando por los inicios de los huertos y finalmente resaltado estudios que se han elaborado que contribuyen o son relevantes para este tema de tesis. También se puede encontrar un apartado en dónde se definen los conceptos más importantes en torno al mismo tema. En el capítulo II se presenta el análisis del marco jurídico que regula al APFF del Nevado de Toluca, con la finalidad de conocer la situación legal en Loma Alta y cómo es que se cumple o no la ley. El capítulo III corresponde a la caracterización de la zona de estudio, en dónde se encuentran elementos tanto biofísicos como socioeconómicos. El capítulo IV abarca lo relacionado con los resultados y la discusión de los mismos, en donde además se hacen algunas recomendaciones.

Diseño de la investigación

Importancia de la temática

El Nevado de Toluca es uno de los sitios más emblemáticos del Estado de México, por ser patrimonio cultural y símbolo de identidad para los mexiquenses, pero también es representativo por su valor natural y por los servicios ambientales que brinda, entre ellos, el abastecimiento de agua, liberación de oxígeno, captura de carbono y el alojamiento de distintas especies de flora y fauna. De acuerdo con el Plan de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) del Nevado de Toluca (2016), existen al menos 41 especies animales endémicas, tal es el caso del teporingo.

Cabe aclarar que el volcán forma parte de un área natural protegida y la categoría que se le ha otorgado es la de APFF. Dentro de este sitio destinado a la conservación se encuentra la localidad de Loma Alta que es parte de la zona de amortiguamiento del área natural protegida del Nevado de Toluca (Plan de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016), por lo que, contribuye a la generación de los servicios ambientales descritos en el primer párrafo, por ende es necesario proteger este sitio porque aunque parece pequeño o irrelevante, forma parte del sistema natural del Nevado, esto significa que las acciones que se realicen en esta localidad también afectarán al resto del área natural.

Lo anterior solo representa una parte de la importancia de realizar proyectos que ofrezcan prácticas diferentes del manejo y uso de los recursos naturales, por ello este trabajo de tesis tiene el propósito de diagnosticar la adopción de huertos familiares como una estrategia de diversificación en la localidad, con la finalidad de conocer la respuesta de los habitantes en cuánto a este tipo de propuestas; así como los factores que influyen en la toma de decisiones de los mismos.

La gran trascendencia de realizar este diagnóstico radica en determinar si la adopción de huertos familiares es potencial en la localidad, con el propósito de establecer las limitantes y áreas de oportunidad que se tienen en cuanto a este tema. Además el enfoque de la investigación es holística, por lo que aborda diversos temas, tales como: medio biofísico, sistema productivo, aspectos sociales y la percepción e intereses de los habitantes de la localidad. En otras palabras, este estudio es un aporte a la literatura científica que puede ser empleada para realizar cualquier propuesta sobre aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de Loma Alta; ya que el éxito o fracaso de los proyectos dependen en gran medida de los intereses de los habitantes.

Planteamiento del problema

Como ya se mencionó el Nevado de Toluca es un Área de Protección de Flora y Fauna (APFF), destinada a la conservación de la diversidad biológica y el uso sostenible de flora y fauna silvestre o terrestre; sin embargo, las condiciones físicas del Nevado indican una deficiencia en la conservación de los recursos naturales.

Por ello para el presente trabajo se considera la localidad de Loma Alta perteneciente al municipio de Zinacantepec que forma parte del APFF.

Los sistemas de producción agrícola de dicha localidad se basan en el cultivo de papa y avena principalmente, teniendo como resultado monocultivos que han perjudicado la diversificación del agroecosistema, afectando a las especies silvestres que previamente habitaban en ese espacio y provocando una fragmentación en el paisaje. Cabe destacar que los productores rara vez dejan descansar el suelo y no realizan rotación y asociación de cultivos (observación directa en campo), provocando que éste se desgaste y pierda nutrientes. Aunado a esto, debido a las condiciones climatológicas del sitio y al interés de los productores por incrementar su producción, hacen uso de fertilizantes y otros productos agroquímicos para producir más y no perder la cosecha, por el contrario esto solo ha causado que disminuya la productividad del recurso.

En consecuencia de los monocultivos y del uso de productos agroquímicos el suelo se degrada y en el peor de los casos hasta se erosiona, esto es notorio en varios de los terrenos de los productores, en dónde hay presencia de cárcavas, lo que a su vez ocasiona la pérdida de biodiversidad. También es importante mencionar que el uso de monocultivos interrumpe el proceso natural del suelo, puesto que se aprovechan insumos externos al sistema como los fertilizantes o plaguicidas.

Por lo anterior es necesaria una práctica agrícola que permita continuar con un sistema de producción, pero basado en la diversificación, como los huertos familiares, que permitan conservar la biodiversidad del APFF, hacer uso exclusivo de los elementos del agroecosistema, respetando los ciclos y procesos naturales y asegurar productos todo el año.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características de los habitantes de la localidad de Loma Alta que determinan la factibilidad de la adopción de huertos familiares como una alternativa?

Objetivos

Objetivo general

Elaborar un diagnóstico que permita identificar la factibilidad de adopción de huertos familiares dentro de los sistemas agrícolas de la localidad de Loma Alta perteneciente al APFF del Nevado de Toluca, como una estrategia de diversificación

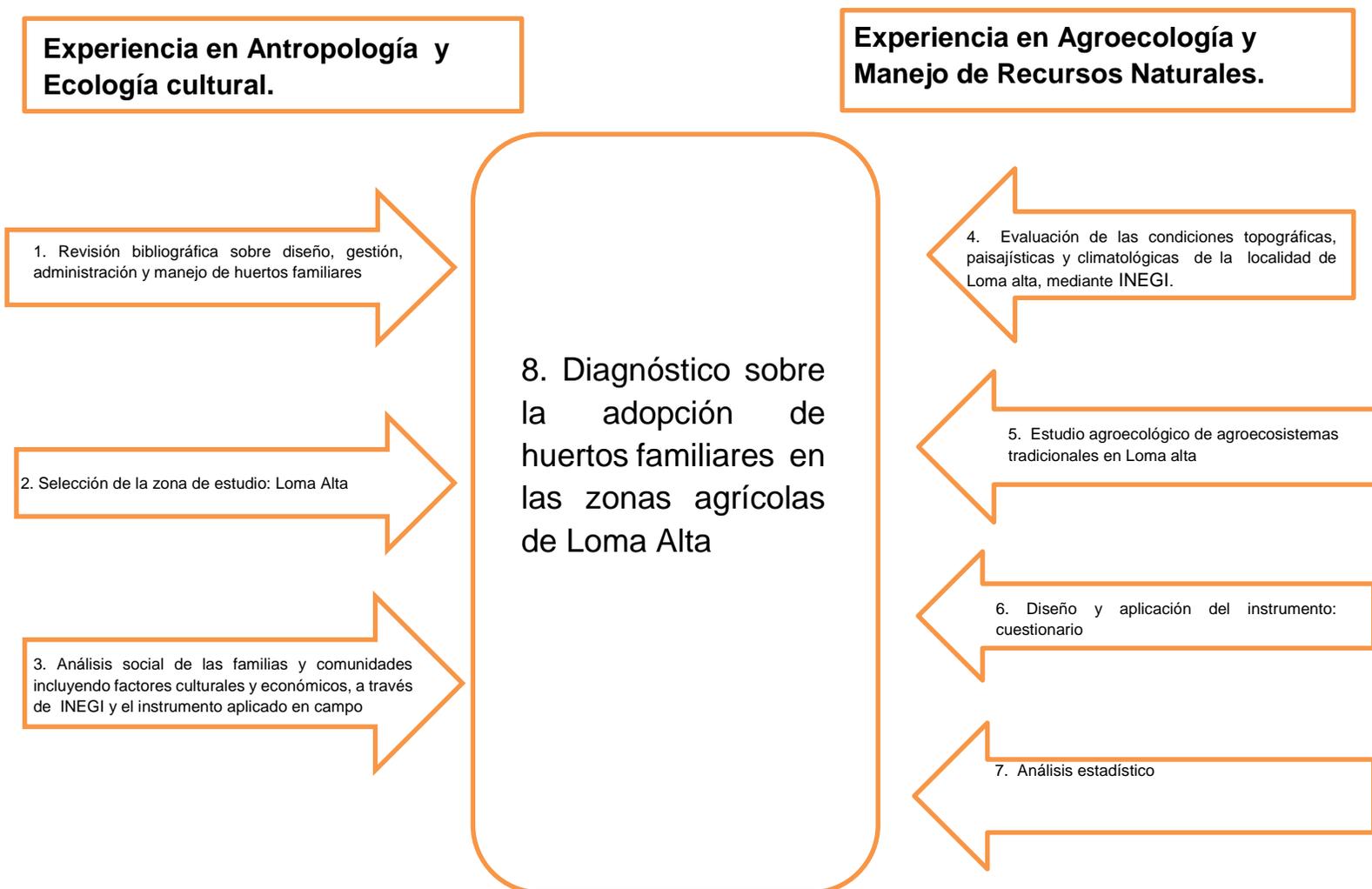
Objetivos específicos

- Construir un marco conceptual para definir los aspectos más importantes relacionados con los huertos familiares; así como el estado del arte de los mismos y un marco jurídico del Área de Protección de Flora y Fauna Del Nevado de Toluca
- Caracterizar los métodos empleados de la actividad agrícola, pecuaria y forestal en Loma Alta; así como sus características topográficas, paisajísticas, climatológicas, bióticas y sus aspectos socio-culturales
- Identificar variables que estén asociadas con la adopción de huertos familiares en la localidad de Loma Alta
- Generar recomendaciones para trabajos posteriores, a partir de los resultados obtenidos

Metodología

En la figura 1 se presenta el esquema metodológico general que está adaptado a este tema de tesis, dicho esquema se basa en el marco metodológico de investigación interdisciplinaria para evaluar la adaptación y cambio en agroecosistema de huertos (González, 2006), esta metodología se complementó con la elaboración de un instrumento que se aplicó en la localidad, el cual está basado en el cuestionario de la SAGARPA (2005), “Estudio socioeconómico para proyectos de mejora territorial”; no obstante, se ha modificado de acuerdo a los intereses que persigue el objetivo de este estudio.

Figura 1. Esquema metodológico general



DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

El tamaño de muestra fue de 44 viviendas (n), de las 121 casas habitadas existentes en la localidad (SEDESOL, 2013), que corresponde a la población total (N). Esta selección se hizo de acuerdo al 50% de heterogeneidad (proporción que se espera encontrar), ya que es el porcentaje más empleado cuando no existe una proporción esperada. Por otro lado se empleó un margen de error de 10% y un nivel de confianza del 90% (Ochoa, 2013).

En seguida se muestra la fórmula que se empleó para seleccionar el tamaño de muestra:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Dónde:

n= El tamaño de la muestra que se quiere calcular

N= Tamaño del universo

Z= Desviación del valor medio que se acepta para lograr el nivel de confianza deseada. En función del nivel de confianza que se busque, se usará un valor determinado que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss. Los valores más usados son: 90, 95 y 99 por ciento, pero como ya se mencionó en este caso se usó un nivel de confianza del 90%

e= Margen de error máximo admitido

p= proporción que se espera encontrar

El esquema se encuentra dividido en dos grandes áreas del conocimiento; la primera enfocada a la experiencia en antropología y ecología cultural y la segunda dirigida a la experiencia en agroecología y manejo de recursos naturales, ambas áreas son complementarias e interdisciplinarias por lo que su estructura es holística, haciendo que el diagnóstico sobre la factibilidad de adopción de huertos sea más completa.

1.- Revisión bibliográfica sobre diseño, gestión, administración y manejo de huertos familiares

La revisión sobre el diseño de huertos se realizó a través de libros y artículos científicos, se consultó principalmente la teoría del metro cuadrado del autor Mel Bartolomew (1981), en su libro "Square Foot Gardening"; también se investigó sobre la teoría de la permacultura de Mollison y Holmgren (1978), en su libro "Permaculture One"; además se obtuvo información de Palma y Cruz (2010), de su artículo titulado "¿Cómo elaborar un plan de finca de manera sencilla?"; asimismo se consultó el manual de la asociación civil "Huerto Romita" (Huerto Romita, 2012). Los primeros dos se consultaron porque establecen técnicas de agricultura de conservación que valen la pena recrearse y los segundos porque dan detalles sobre los elementos a considerar dentro de un huerto.

En cuanto a la gestión, administración y manejo de huertos familiares se tomaron datos de varios artículos, pero la base de la revisión bibliográfica fue Palma y Cruz (2010). De la misma manera se revisaron estudios sobre huertos mayas y sobre propuestas que se han hecho de este tipo en el Estado de México.

Se requirieron tres pasos para la revisión bibliográfica que fueron la búsqueda de información relacionada con huertos familiares, se clasificó la información según la localización de su estudio, a nivel nacional y a nivel estado y finalmente se reclasificó la información según Sampieri (2006) en fuentes primarias y fuentes secundarias.

2.- Selección de la zona de estudio: Loma Alta

La localidad de Loma Alta fue seleccionada por 3 razones, las cuales se describen a continuación:

- 1) Es un sitio que se encuentra dentro del APFF del Nevado de Toluca, por lo tanto es un lugar que debe ser protegido y debe seguir las normas establecidas dentro del programa de manejo. Por ello se deben ofrecer alternativas para crear sistemas diversificados que a la vez contribuyan con la producción de alimentos
- 2) En Loma Alta se cultiva papa, en forma de monocultivos por lo que se frena la diversificación de la zona
- 3) Se observa que el medio natural está degradado

Aunque estos fueron los motivos personales para la selección de la zona, se siguieron algunos de los criterios establecidos por Carpio (2002). Los cuales son: pertinencia, ausencia de duplicación, viabilidad y asentimiento moral.

3.- Análisis social de las familias y comunidades incluyendo factores culturales y económicos, a través de INEGI y el instrumento aplicado en campo

Para la revisión de literatura, para la parte económica se siguieron dos pasos esenciales: en el primero se buscó toda la información relacionada con factores económicos y sociales de Loma Alta y en el segundo paso se clasificó la información, según Sampieri (2006) en fuentes primarias y fuentes secundarias de acuerdo con su procedencia.

Los datos, tales como, vivienda, población económicamente activa y población económicamente inactiva fueron buscados a través de la plataforma de INEGI, que fue la fuente primaria para el caso de la información económica.

Para el caso de las cuestiones culturales también se siguieron los pasos antes mencionados, pero hubo un tercer punto, ya que se realizó el método de observación directa en campo (Benguría et al; 2010), con la finalidad de conocer de primera mano las relaciones y formas de organización de la localidad.

4.- Evaluación de las condiciones biofísicas, pero principalmente las topográficas, paisajísticas y climatológicas de la localidad de Loma alta, a través de INEGI

Lo que se hizo para caracterizar las condiciones biofísicas fue una recopilación de datos previamente seleccionados de fuentes secundarias. Una vez teniendo los datos obtenidos de la literatura se buscó información geográfica en INEGI que contribuyó a la elaboración de mapas para el caso de la topografía y para realizar gráficos, como en el caso de las condiciones climatológicas de Loma Alta.

5.- Estudio agroecológico de agroecosistemas tradicionales en Loma alta.

En este caso los pasos a seguir fueron los siguientes:

- Mediante visitas de campo se caracterizaron los métodos empleados para la producción agrícola de papa en Loma Alta
- Se analizaron los agroecosistemas de Loma Alta a través de su localización y de sus componentes biofísicos y su relación con el manejo humano

- De acuerdo a lo anterior se analizaron los cambios en el paisaje en sistemas agrícolas y naturales y sus interacciones, en Loma Alta

6.- Diseño y aplicación del instrumento: cuestionario

Se eligió el cuestionario elaborado por la SAGARPA en el año 2005, pero se modificó de acuerdo a los intereses del objetivo que plantea la tesis, de tal manera de que se pudiera caracterizar la zona de estudio y a la vez se pudiera diagnosticar la posible adopción de huertos familiares. Se diseñó con 90 preguntas, tanto de tipo cerradas, como de tipo abiertas, el cual se aplicó a 44 habitantes de la localidad.

El cuestionario incluye características: generales del entrevistado y agropecuarias generales, agrícolas, pecuarias, forestales, de la asistencia técnica, de los aspectos sociales del entrevistado, de la percepción sobre su entorno y de los intereses de la familia.

7.- Análisis estadístico

Para el análisis de la información, la muestra (n=44), se dividió por género, en dos grupos, quedando un grupo de mujeres (n=26) y uno de hombres (n=18). Dicho análisis se elaboró mediante el programa Statistical Package for the Social Science (SPSS, versión 22.0).

Previo al análisis estadístico de los datos, se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilks, la cual se recomienda cuando el tamaño de la muestra es pequeña (n=50) (Field, 2013). Dicha prueba se aplicó a un grupo de cuatro variables tales como: edad (años), escolaridad (años), número de personas que depende del jefe de la familia (personas) y posesión actual de ovinos (número de cabezas). Como no mostraron distribución normal se analizaron junto con dos variables categóricas, las cuales son: actividad principal e ingreso mensual familiar. Para identificar diferencias entre el grupo de mujeres y hombres con respecto a estas seis variables, se realizó el análisis no paramétrico de Mann Whitney el cual permite analizar variables sin distribución normal y categóricas, ya sean ordinales o nominales. (Field, 2013).

Para identificar las variables que influyen en la adopción de huertos familiares en los dos grupos se realizó una correlación de Spearman, puesto que las variables que se correlacionan no se comportan de forma normal. Los valores van de 1 a -1, siendo 0 el valor que indica no correlación y los signos indican correlación directa o inversa (Ayudantía estadística, 2014). En el análisis, se consideraron 17 variables, las cuales fueron sobre información general (edad, escolaridad, número de personas que depende del jefe de la

familia, principal actividad, fuente de ingreso, ingreso promedio mensual familiar y superficie total), actividad pecuaria (posesión actual de ovinos y dónde vende la producción), actividad forestal (método de aprovechamiento del bosque), asesoría técnica (¿ha recibido asesoría técnica?, ¿le gustaría recibir asesoría técnica por parte del gobierno? y ¿recibe apoyos por algún programa?), aspectos sociales del productor (¿le gustaría pertenecer a un grupo organizado?) y variables sobre la percepción de Loma Alta (¿Sabía que Loma Alta se encuentra en un ANP?, ¿le ha beneficiado vivir en una ANP? y ¿estaría dispuesto a cultivar con agricultura orgánica?).

8. Diagnóstico sobre la adopción de huertos familiares en las zonas agrícolas de Loma Alta

Para realizar el diagnóstico únicamente se requirió de analizar la información obtenida a partir del análisis estadístico, de las visitas en campo y de la revisión bibliográfica.

Capítulo I. Marco teórico-referencial

El objetivo de este capítulo es brindar una serie de definiciones afines al tema de huertos familiares, en donde destacan conceptos como: permacultura, huerto, sistemas agrícolas diversificados; así como la teoría del metro cuadrado que involucra a otros términos, tales como esquejes y cercos vivos. El objetivo anterior tiene la finalidad de sustentar la propuesta integral que se pretende realizar para la localidad de Loma Alta.

Para el cumplimiento del objetivo, este capítulo se divide en dos apartados: en el primero se dan a conocer los antecedentes de como se ha abordado el tema de los huertos familiares; así como su origen y en el segundo apartado se encuentra el marco conceptual en el que se definen los conceptos mencionados anteriormente.

1.1 Antecedentes

En primer lugar se requiere hablar del origen de la agricultura y la domesticación de plantas en México para poder comprender como es que surgen los huertos familiares. Con respecto a esto, estudios revelan que Mesoamérica es uno de los centros de origen de la agricultura, que se estima se empezó a practicar hace 9,000 o 10,000 años. Algunos autores consideran que la escasez de los recursos obtenidos mediante la recolección, los cambios climáticos o el crecimiento de la población humana son algunos de los factores que estimularon el uso agrícola. En contraparte otros autores opinan que la causa de su uso era por un proceso de desarrollo tecnológico (Casas & Caballero, 1995).

Cabe señalar que las formas de manejo agrícola mantuvieron ligeras diferencias entre las distintas culturas mesoamericanas y aunque no es posible concluir como fueron las primeras formas de cultivo, se especula sobre 2 tipos de agricultura: la horticultura de barranca y la hidro-horticultura (Casas y Caballero, 1995), que por sus características son los antecesores de los huertos.

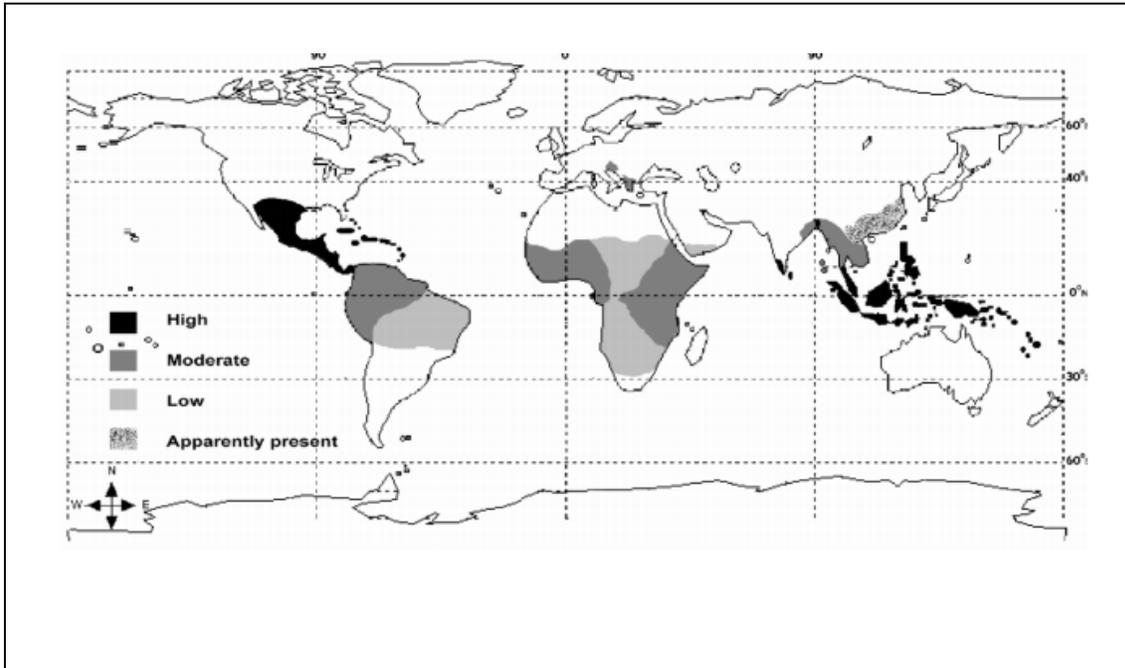
El origen de los huertos familiares en México data de la época prehispánica, puesto que eran agroecosistemas valiosos para los campesinos mesoamericanos. La región mesoamericana abarcaba siete países: México, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica; se encontraba delimitada por el Río Sinaloa y el Río Pánuco, del lado norte y por los países de Honduras, Nicaragua y Costa Rica, en la parte Sur (Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, 2013).

Para los habitantes de la región mesoamericana los huertos eran importantes como fuentes de diversos recursos naturales, de los cuales obtenían: alimentos, especias, medicinas, colorantes, fibras, resinas y hasta maderas (Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 2013). Para que estos beneficios pudieran obtenerse era necesario el trabajo arduo y constante del huerto, esto implicaba el uso de varios cultivos nativos, estrategias de conservación de suelo; así como la diversificación y rotación de cultivos.

La práctica milenaria de este tipo de agroecosistemas ha generado que en la actualidad aún se cultive en huertos, aunque en menor medida. Hoy en día, en México estos son nombrados de diferentes maneras, huertos familiares, terrenos, terrenos frutales y/o solares, (Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 2013) y son definidos como “sistemas agroforestales de uso de la tierra con árboles y arbustos multipropósito que están en íntima asociación con la agricultura estacional y perenne, que se encuentran en el área cercana a la casa y que se maneja mediante el trabajo familiar” (Torquebiau, 1992), que además proporcionan diversos servicios ecosistémicos, abarcando cuatro categorías; a) provisión: agrobiodiversidad, captación de agua, control de plagas; b) regulación: clima, control de erosión; c) culturales y d) de soporte: control de plagas, captura de carbono, polinización, dinámica de suelos (Cano 2015).

Es preciso decir que no solo en México existen huertos, sino también en otros lugares del continente americano; así como en África oriental y Asia principalmente, en dónde de acuerdo con Kumar y Nair (2006), existe una alta frecuencia de ocurrencia, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Distribución Global de Huertos Familiares



Kumar & Nair, 2006

Es revelador lo que muestra la figura anterior, pero no es realmente sorprendente que en México se siga cultivando en huertos, puesto a la coexistencia de una extraordinaria diversidad vegetal y una larga historia cultural (Casas & Caballero, 1995).

Una vez que se detalló lo anterior es necesario describir la forma en qué se ha abordado el tema. Los primeros estudios y definiciones sobre el huerto familiar datan del año de 1970 y fueron realizados en regiones tropicales de Asia y en pueblos indígenas de los llamados países en desarrollo. También dentro de la literatura anglosajona se han incorporado términos relacionados con este sistema productivo, destacando el concepto de “Homegarden”, que hace referencia a la producción realizada alrededor de una casa habitación (Cano, 2015).

En México, como en el mundo los estudios de sistemas productivos en huertos familiares están enfocados a zonas templadas y tropicales, principalmente se han estudiado los huertos mayas por ser complejos e integradores; tal es el caso del estudio realizado por Caballero (1992), en dónde en su artículo titulado “Maya homegardens: past, present and future”, se detallan las características de los huertos mayas, así como su estado actual, sus componentes y la importancia que poseen, pero sobre todo se analiza cómo es que se han

ido transformando, de tal manera que han adquirido características del México moderno, además se describe un escenario tendencial del futuro de los huertos familiares mayas.

Un trabajo más reciente es el que publicó la Secretaría de Recursos Naturales y Protección al Ambiente, en conjunto con El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), titulado “El huerto familiar del Sureste de México”, editado por Mariaca (2012), en el que se compilan trabajos de diferentes autores que han abordado el estudio del huerto familiar de Tabasco, Chiapas, Veracruz, Yucatán, Campeche y Quintana Roo, en dónde se incluye aspectos agroecológicos, etnobiológicos, tecnológicos, culturales, ecológicos, históricos, botánicos, etc. A pesar de que no se deja totalmente de lado la idea de que los huertos deben ser estudiados de forma interdisciplinaria, algunas de las investigaciones se enfocan únicamente en una disciplina, o bien no abarcan todas las dimensiones que engloban los huertos; sin embargo, dotan de información importante que puede ser considerada en futuros trabajos de investigación.

Tanto se ha focalizado el estudio de los huertos familiares a la región maya que en julio del 2011 se realizó el Primer Simposio de Huertos Familiares en el Sureste de México (Cano, 2015). Fue justamente a partir de esta reunión que se logró presentar el libro mencionado en el párrafo anterior “El huerto familiar del Sureste de México”. De las investigaciones contenidas en el libro destaca la de Mariaca (2012), ya que se considera es la más integradora y holística, en dónde se manejan diferentes subsistemas y elementos que influyen en el agroecosistema, pero además contempla la cosmovisión de la familia que lo maneja.

Cabe destacar que el estudio de huertos abarca principalmente tres dimensiones: biológica, social y económica (Gutiérrez, 2008), y el tema puede abordarse desde distintos enfoques; por ello es indispensable mencionar otros trabajos que se han realizado con diferentes enfoques, estos son hechos tanto por organismos de competencia Federal como por proyectos impulsados por instituciones:

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales (2013) realizó un manual titulado “El huerto familiar biointensivo”, en dónde se brinda un apoyo y de fácil aplicación para cultivar, en pequeñas superficies de forma manual e intensiva, por medio de técnicas sustentables y amigables con el medio ambiente. Su objetivo principal se basa en brindar seguridad alimentaria a las familias mexicanas a través de cultivar una mayor cantidad de alimentos, en poco espacio y mejorando el suelo.

El manual va desde las herramientas recomendadas y la preparación de la cama hasta el uso de composta y la rotación de cultivos. Cabe destacar que este documento hace mención de algunas características que debe tener el suelo como parte del paisaje para lograr colocar el huerto y que funcione correctamente, lo que facilita la búsqueda del tipo de cultivos que se puede desarrollar en un pueblo de alta montaña como Loma Alta.

Por su parte la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2014), también desarrolló un manual sobre huertos familiares titulado “El huerto familiar”, que a diferencia del de la SEMARNAT solo se basa en el cultivo de hortalizas y tiene por objetivo proporcionar las hortalizas necesarias para el consumo de una familia durante todo el año. Sigue casi la misma metodología empleada por el de SEMARNAT, pero este manual se enfoca más en cómo se debe cultivar y al aprovechamiento de los recursos del agroecosistema.

Como ya se mencionó también existen algunos artículos sobre huertos familiares como el realizado en el estado de Morelos que aunque no presenta las mismas características climatológicas y paisajísticas que las del Nevado de Toluca, presenta un estudio en el cuál se evalúa si el manejo tradicional de la riqueza de especies, las estructuras vertical, horizontal, costos de los insumos y mano de obra, integran la sostenibilidad de las subunidades de un Huerto Frutícola Tradicional (HFT) atípico en Coajomulco, Morelos (Colín, et al., 2012).

Como parte de la metodología se utilizaron técnicas de ecología de comunidades y etnobotánica con el propósito de describir el manejo de dichas variables y su referente con los costos de insumos y mano de obra, usando como instrumento entrevistas. Siguiendo esta metodología los autores llegaron a la conclusión de que el manejo define que en la estructura horizontal se traslapen las coberturas mientras que en la vertical se conformen los estratos. Finalmente otros indicadores de sostenibilidad entendida como la producción de bienes durante todo el año, son los intercambios de materias primas entre las subunidades del huerto porque optimizan el aprovechamiento del espacio, resuelven la no disponibilidad de agua y reducen los costos de producción.

En el Estado de México también se han realizado diferentes estudios sobre huertos, pero solo se describen dos que contribuyen a esta tesis; el primero es el libro de Juan, 2013, “huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano”, elaborado por la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México. En este se correlaciona la

conservación de la agrobiodiversidad con componentes socioculturales, estableciendo que si se conserva la primera, se protegen los aspectos socioculturales. Si bien este estudio revela la situación y la importancia de los huertos de la región Sur del Estado de México, las condiciones ambientales son diferentes a las del Nevado; sin embargo, es importante tomar en cuenta el factor social, tal y como lo hace el autor de este libro. El segundo trabajo es la tesis de Hernández (2014), en dónde elaboró un manual con la finalidad de que este contribuyera a la construcción de un huerto comunitario en Santa María del Monte, Zinacantepec. A pesar de ser un manual con aspectos técnicos y biológicos, es más específico que los anteriores, puesto que se elabora en base a las condiciones específicas del lugar. Por lo tanto este trabajo contribuye a este tema de tesis, puesto que brinda información importante que debe tomarse en cuenta a la hora de elaborar y planificar un huerto familiar.

Tal y como mencionan Kumar y Nair (2006), el estudio sobre huertos ha sido complejo debido a que no existe una definición universal que los describa, provocando que cada autor los estudie de acuerdo a su conveniencia, sin importar las implicaciones; pero también es evidente que la mayoría de los trabajos están enfocados a aspectos técnicos, o bien se han dirigido desde una sola disciplina, enfoque o dimensiones, generando que haya pocos estudios integradores.

Por otro lado la mayoría de los estudios son dedicados para la zona sur del país o para zonas que no presentan condiciones extremas, sino para las templadas o cálidas, con baja altitud, dejando sin instrumentos técnicos y teóricos a quienes deseen realizar huertos en lugares de alta montaña. Además de que algunos autores han olvidado que las personas que trabajan el huerto son tan importantes como los factores bióticos y técnicos.

Por ello la propuesta de esta tesis es innovadora, ya que pretende ser integradora y multidisciplinaria, incorporando aspectos biofísicos y sociales. Otro aspecto importante es que se generará información de un sitio que está a 3200 msnm, generando literatura para aquellas nuevas generaciones que deseen realizar huertos en sitios con características paisajísticas y climatológicas que son propias de una zona de alta montaña.

1.2 Marco conceptual

1.2.1 Permacultura

La permacultura es un concepto relativamente nuevo, ya que fue acuñado a mediados de los setenta por Bill Mollison y Holmgren (1978); sin embargo, sus principios y fundamentos están basados en técnicas ancestrales que pretenden imitar a la naturaleza; por ello este término se incluye en este apartado, puesto que los huertos familiares son un ejemplo de la permacultura y es necesario comprender su definición y saber en qué consiste, además de que los principios empleados son utilizados en la construcción de huertos familiares.

De acuerdo con Mollison y Slay (1994) la permacultura es un sistema de diseño para la creación de medioambientes humanos sostenibles. Establecen que la palabra es una contracción no solo de agricultura permanente sino también de cultura permanente, pues las culturas no pueden sobrevivir por mucho tiempo sin una base agrícola sostenible y una ética del uso de la tierra; en otras palabras, la permacultura trata sobre las relaciones de los elementos de un agroecosistema.

Por su parte Holmgren (2013) la describe como el diseño consciente de paisajes que imitan los patrones y las relaciones de la naturaleza, mientras suministran alimento, fibras y energía abundantes para satisfacer las necesidades locales.

Cabe destacar que la permacultura se cimienta sobre principios éticos y de diseño que son aplicables a siete ámbitos, que Holmgren (2013) considera necesarios para sostener la humanidad durante el declive energético; dichos ámbitos son: administración de la tierra y la naturaleza, entorno construido, herramientas y tecnología, cultura y educación, salud y bienestar espiritual, finanzas y economía y la tenencia de la tierra y gobernación comunitaria.

A continuación se explican los principios mencionados por Holmgren (2013):

- Principios éticos
 - 1) Cuidado de la Tierra (conservación del suelo, los bosques y el agua)
 - 2) Cuidado de las personas (ocuparse de sí mismo, de los familiares, parientes y la comunidad)
 - 3) Repartición justa. Redistribución de los excedentes, (límites al consumo y a la reproducción)

- Principios de diseño
 - 1) Observar e interactuar: se requiere de la observación cuidadosa para proponer sistemas de diseño que reduzcan la dependencia de las energías no renovables y de las altas tecnologías
 - 2) Capturar y almacenar energía: se refiere a la innovación tecnológica para almacenar riqueza energética, usando la riqueza existente para hacer inversiones a futuro
 - 3) Obtener un rendimiento: consiste en diseñar cualquier sistema para proporcionar autosuficiencia a todos los niveles
 - 4) Aplicar la autorregulación y aceptar la retroalimentación: este principio se ocupa de los aspectos autorreguladores del diseño permacultural que limitan el comportamiento inapropiado, según la retroalimentación sea positiva o negativa
 - 5) Usar y valorar los servicios y recursos renovables: usar de la mejor manera posible los servicios naturales
 - 6) Dejar de producir residuos: surge a partir de la moderna preocupación por la polución
 - 7) Diseño de los patrones a los detalles: planificación por sectores y zonas
 - 8) Integrar más que segregar: estudiar a los elementos como parte de un sistema
 - 9) Usar soluciones lentas y pequeñas: soluciones prácticas y eficientes para determinada función
 - 10) Usar y valorar la diversidad: considerar la diversidad como resultado del equilibrio
 - 11) Usar los bordes y valorar lo marginal: visión periférica para solución de problemas
 - 12) Usar y responder creativamente al cambio: este principio tiene dos aspectos, el diseño para hacer uso deliberado del cambio y la adaptación creativa a un cambio sistémico.

1.2.2 Huerto

Una definición general sobre huertos es la descrita por la Real Academia Española (RAE, 2014), que los define como terrenos de corta extensión, generalmente cercados, en que se plantan, verduras, legumbres y a veces árboles frutales. A pesar de ser una descripción genérica es útil para este trabajo de tesis para dar pauta al siguiente grupo de conceptos que llevan inscrito dicho término.

Es importante mencionar que hay diferentes tipos de huertos que tienen características similares, pero guardan ciertas diferencias entre ellos, por dicha razón se mencionan algunos a continuación, que conservan las posturas de sus respectivos autores.

1.2.3 Tipos de huertos

- **Huerto urbano**

Son espacios cubiertos o no para el cultivo de flores, hierbas aromáticas, hortalizas y frutales a escala doméstica, cuya función es promover una diversificación de los hábitos alimentarios. En dichos espacios se suelen aplicar técnicas orgánicas, en donde la idea es regresar a las prácticas de cultivo natural y producir alimentos más sanos, evitando el uso de sustancias químicas o fertilizantes, para recrear un ecosistema que se sostiene con la diversidad de los cultivos y la rotación de los mismos (SAGARPA, 2016; ACNUR, 2017)

Huerto escolar

Según la FAO (2009), es un lugar donde se cultivan hortalizas, granos básicos, frutas, plantas medicinales, hierbas comestibles, ornamentales y se da la cría de animales de corral. A diferencia del huerto urbano este está ubicado dentro del centro escolar e involucra a la comunidad educativa en la implementación. Además, es un recurso y un medio para que los docentes orienten mediante el proceso de enseñanza aprendizaje a los estudiantes, en todo lo relacionado con la implementación, desarrollo y manejo de cultivos saludables, con el fin alimenticio, educativo y recreativo.

- **Huerto vertical**

“Sistema que permite cultivar plantas de todo tipo (hortalizas, verduras, decorativas, aromáticas o culinarias) en una estructura vertical en lugares pequeños donde no se disponga de un terreno como tal para cultivar” (Cultiva Salud, 2014).

- **Huerto comunitario**

Los huertos comunitarios surgen a partir de la organización de las comunidades locales para regenerar a pequeña escala espacios urbanos degradados y sirven como herramienta de apoyo comunitario que relaciona la calidad ambiental, la cohesión social y la educación (Fernández & Morán, 2011).

- **Huerto medicinal**

Según la SAGARPA (2000) el huerto de plantas medicinales es una formación viva de medicamentos herbolarios para la familia o para la comunidad; puede ser el punto de partida para introducir al cultivo algunas plantas curativas en la región que, inclusive, pueden llegar a comercializarse a nivel nacional.

1.2.4 Huerto familiar

Los diferentes tipos de huertos que se han mencionado guardan ciertas similitudes como el hecho de que todos tienen una finalidad positiva, pero también tienen diferencias como lo es el espacio en el que se ubica cada uno de ellos; sin embargo, es necesario profundizar en el tema de huertos familiares, ya que son los que se relacionan directamente con este tema de tesis, por lo que a continuación se presentan algunas definiciones que los describen.

De acuerdo con la SAGARPA (2014) es la parcela en la que se cultivan hortalizas frescas en forma intensiva y continua. Este se puede establecer en pequeños espacios de tierra que estén cercanos a la casa y es fácil de atender; los productos se reservan para las necesidades alimenticias de la familia del productor. El tamaño del huerto depende del número de personas que conforma la familia.

Para Alatorre (1982), el huerto familiar es la unidad que se encuentra junto a la casa, conformada por la tierra, las plantas y los animales, que al estar juntos hay un beneficio mutuo, resultando benéfico para el hombre si lo organiza de manera que pueda producir en ella parte de sus alimentos, remedios, forraje, animales y abono para el terreno, fortaleciendo relaciones consanguíneas.

Cabe destacar que en México los huertos familiares existen desde las épocas prehispánicas y son sistemas de producción altamente adaptativos y de origen ancestral, donde la familia campesina se recrea generación tras generación manejando el ambiente físico-biótico para producir plantas, animales, hogos y muchos otros satisfactores necesarios. Además proporcionan servicios ambientales, económicos, culturales, sociales y educativos (Mariaca, 2012)

Aunque las 3 definiciones descritas son relativamente diferentes, consideran implícitamente aspectos ambientales, sociales y culturales. Por lo anterior una definición más completa de un huerto familiar es la siguiente:

“agroecosistema con raíces tradicionales, en el que habita la unidad familiar y donde los procesos de selección, domesticación, diversificación y conservación están orientados a la producción y reproducción de flora y fauna y, eventualmente de hongos. Está en estrecha relación con la preservación, las condiciones sociales, económicas y culturales de la familia y el enriquecimiento, generación y apropiación de tecnología...” (Mariaca Méndez et al., 2007).

1.2.5 Diseño del huerto

El diseño del huerto es un punto importante, previo a la construcción del mismo, puesto que es un boceto de los aspectos que se deben tomar en cuenta para que exista un uso óptimo del espacio y que resulte un sistema integrado, en dónde los elementos existentes se beneficien mutuamente. El objetivo de realizar esta tarea es favorecer a cada uno de los componentes bióticos y abióticos del sistema, pero sobre todo facilitar las actividades del huerto a las familias que lo trabajan.

Existen algunos blogs y manuales que toman en cuenta el diseño de huerto; sin embargo, es mejor ofrecer información de experiencias personales para retomar únicamente los aspectos que se consideran oportunos para el caso de Loma Alta; por ello los siguientes puntos son elegidos por el autor de este tema de tesis en base a sus propios conocimientos y a lo aprendido en el programa de voluntariado impartido por “Huerto Romita”, colectivo ubicado en la Ciudad de México (Huerto Romita, 2012). En la figura 3 se observa el esquema de los aspectos que se toman en cuenta.

Figura 3. Aspectos del diseño del huerto



Fuente: elaboración propia, con base a Huerto Romita, 2012

En este apartado únicamente se describen los aspectos bióticos y las relaciones sociales, ya que los aspectos abióticos se relacionan con otro concepto, por lo tanto, se encuentran en el apartado 1.2.6.2 y 1.2.6.3; sin embargo, no se debe dejar de lado que también son parte del diseño de huerto.

Aspectos bióticos:

- 1) Luz: la literatura recomienda de 8 a 10 horas diarias de luz y que el huerto se ubique de este a oeste, para permitir la penetración de la luz en toda la planta durante todo el día. Por ende es necesario saber la dirección de los puntos cardinales en Loma Alta y sobre todo observar los árboles u objetos que se encuentren alrededor que produzcan sombra para elegir la zona con más horas de luz
- 2) Agua: es necesario que el huerto se ubique cerca de depósitos de agua, para facilitar el riego, o bien, puede captarse agua de lluvia en contenedores para utilizarla posteriormente

3) Suelo: este factor también es importante, puesto que según sean las características del suelo, será el cultivo que puede realizarse. Además pueden utilizarse compostas, como mejoradores de suelo que de acuerdo con la SAGARPA (2014), se definen como abonos orgánicos que se forman por la degradación microbiana de materiales acomodados en capas y sometidos a un proceso de descomposición. Los horizontes en que se divide una composta son:

- Capa café: puede hacerse a base de periódico y/o paja, papel, etc. El objetivo de esta capa es aportar carbono y se coloca en la parte de hasta abajo del contenedor.
- Capa verde: se trata de aquellos desechos orgánicos que pueden descomponerse fácilmente, por ello es importante evitar algunos productos, que si bien son orgánicos su descomposición es lenta, tales como: huesos de animales, grasas, carnes, lácteos, entre otros. Se coloca entre la capa café y la capa negra.
- Capa negra: se refiere a la materia orgánica del suelo y es colocada encima de la capa verde.

Relaciones sociales:

Con este término se hace referencia a la interacción que existe entre el conjunto de personas que se dedican a la construcción y al cuidado del huerto, son de suma importancia, puesto que son quienes se encargan de su protección y quienes resultan beneficiadas de distintas maneras; por esto es necesario considerar sus objetivos, su misión y visión del huerto; así como el número de integrantes y la división de actividades, entre otras (Huerto Romita, 2012).

1.2.6 Sistemas Agrícolas Diversificados

Los sistemas agrícolas diversificados son aquellos que incluyen intencionalmente la biodiversidad funcional en múltiples escalas espaciales y/o temporales, a través de prácticas desarrolladas vía conocimiento tradicional y/o científico. Así, los agricultores manejan la biodiversidad funcional para generar servicios ecosistémicos útiles para la agricultura (Zhang et al; 2007).

Por otro lado son definidos como sistemas de producción agrícola que a través de una serie de prácticas, incorpora la agrobiodiversidad a través de múltiples escalas espaciales y/o

temporales (Kremen & Miles, 2012). Cabe destacar que la agrobiodiversidad es aquella que abarca las especies de plantas, animales y ecosistemas que se utilizan para la agricultura (Kotschi y Lossau, 2012)

De acuerdo con Kremen y Miles (2012) se manejan dos escalas en los sistemas agrícolas diversificados:

- A escala de paisaje: los sistemas agrícolas diversificados buscan abarcar a las comunidades naturales o semi-naturales de plantas y animales de la región, los campos en barbecho, montes ribereños, pastizales, prados, arboledas, estanques, pantanos, arroyos, ríos y lagos, etc. Los investigadores entienden que los paisajes heterogéneos sustentan componentes de la agrobiodiversidad (biodiversidad nativa más “biodiversidad asociada”), y sus diferentes componentes interactúan unos con otros y con el medio físico para suministrar servicios ecosistémicos críticos para el proceso de cultivo.

- A escala de la parcela: los sistemas agrícolas diversificados incluyen prácticas como la plantación de múltiples variedades genéticas de un mismo cultivo y/o múltiples cultivos juntos, y la estimulación de la diversidad biológica del suelo a través de la adición de compost o estiércol. A una escala mayor, de campo, puede incluir parcelas con distintos usos: con policultivos, sin cultivos, ganadería, acuicultura y/o la rotación de estos en el tiempo.

Evidentemente para este tema de investigación se toman en cuenta los sistemas agrícolas diversificados a escala de paisaje, puesto que se busca integrar los aspectos naturales de la localidad de Loma Alta.

A continuación se definen algunos aspectos que se relacionan con el concepto anterior y que son importantes para comprenderlo completamente:

1.2.6.1 Monocultivo

Cultivo único o predominante de una especie vegetal en una región determinada. El monocultivo es fuente de graves desequilibrios ecológicos, ya que provoca la erosión de los suelos y favorece la aparición de plagas devastadoras (Font Quer, 1989).

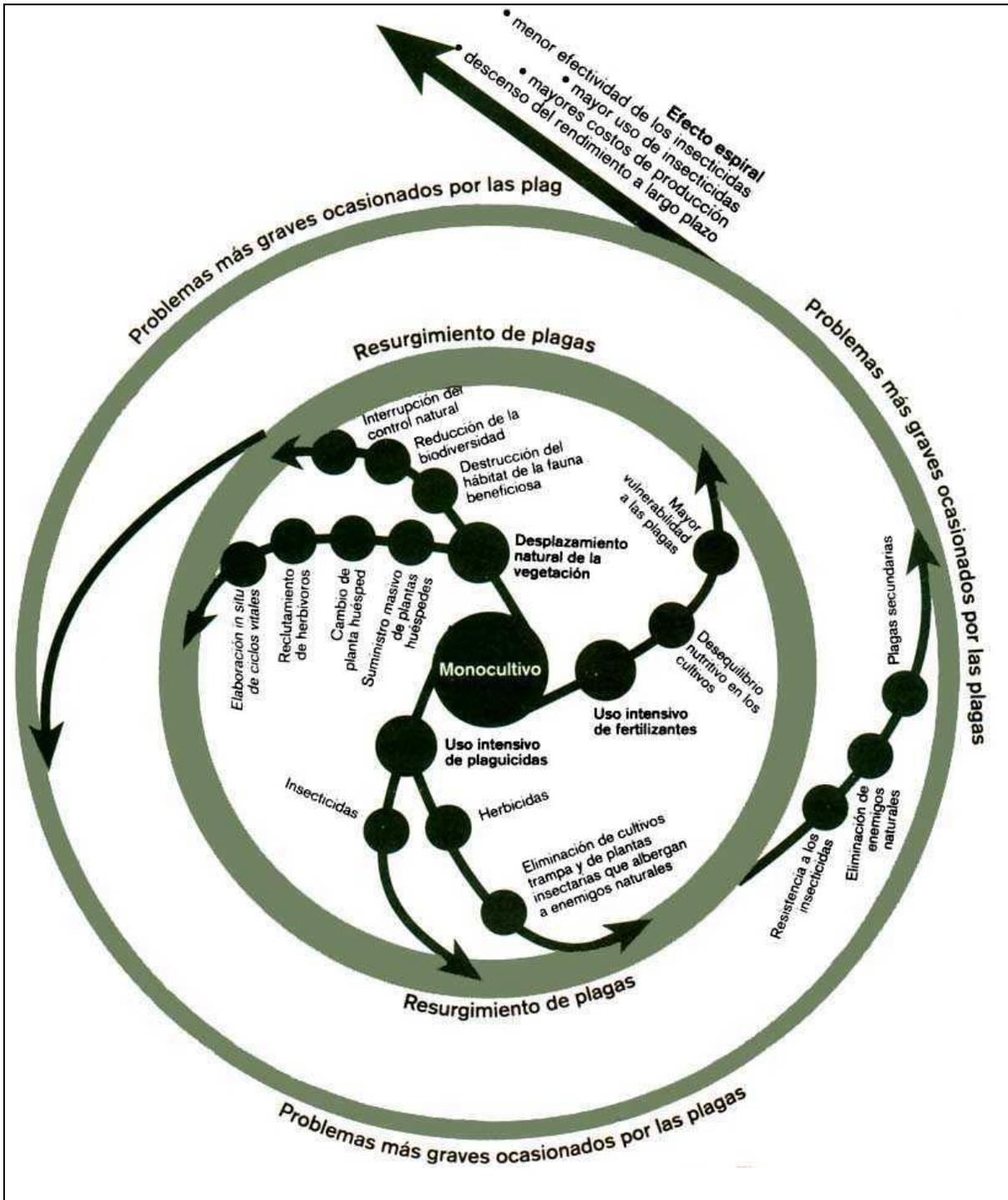
DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

El auge de los monocultivos aparece junto al de la Revolución Verde, en dónde se seleccionaron cultivos de alto rendimiento, haciéndolos más vulnerables a las enfermedades al sacrificar la resistencia natural en favor de la productividad; estos no poseen los mecanismos ecológicos de defensa para tolerar los brotes de las plagas, por lo que mientras se mantenga el monocultivo como estructura base de los sistemas agrícolas, los problemas ocasionados por las plagas continuarán la tendencia negativa que las refuerza, ya que los cada vez más vulnerables cultivos exigen medidas de protección de alta tecnología que son también cada vez más destructivas o caras (Altieri, 1995).

En la figura 4 se presentan en forma de espiral las consecuencias ecológicas de los monocultivos. A través de estas se pueden inferir el resto de las consecuencias que pueden ser de otras índoles, como económicas y/o sociales.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Figura 4. Las consecuencias ecológicas del monocultivo con referencia especial a los problemas ocasionados por las plagas y la espiral agroquímica



Fuente: Altieri, 1995

No es sorpresa que la literatura advierta sobre las consecuencias de los monocultivos; sin embargo, dentro del modelo de producción actual se siguen empleando. Loma Alta es parte de dicho modelo, puesto que se cultiva únicamente papa y avena, bajo esquemas de producción que no son amigables con el medio ambiente, lo que no solo ha dañado el suelo; sino también la biodiversidad del Nevado de Toluca. Dicha problemática que ya se ha abordado en esta tesis ha provocado la ausencia de una biodiversidad funcional y por ende la consecuencia es que cada vez se requieren de más insumos externos para que los cultivos rindan. El problema en la localidad ya es evidente, ya que en la zona se puede observar erosión laminar y en cárcavas; además de que los agricultores de la zona aceptan que han incrementado las porciones de agroquímicos que se emplean para que la papa pueda seguirse cultivando (Constatado en campo).

1.2.6.2 Policultivo/ Asociación de Cultivos

“Son combinaciones notables que utilizan la siembra de diferentes variedades de cultivos con o sin integración agroforestal. Se caracterizan por una regulación microclimática ingeniosa, esquemas de manejo de suelo y agua, un uso adaptativo de los cultivos para afrontar la variabilidad climática. Estas prácticas dependen de la riqueza de conocimientos autóctonos y del patrimonio cultural asociado” (Koohafkan y Altieri, 2011).

Para Altieri (1995) son sistemas de cultivo en el que dos o más especies de cultivos se plantan dentro de cierta proximidad espacial, resultando en complementariedades biológicas que mejoran la eficiencia en el uso de nutrientes y la regulación de plagas mejorando la estabilidad de rendimiento de los cultivos.

Según con Hart (1974), las interacciones dadas por los policultivos pueden tener efectos inhibidores o estimulantes en los rendimientos, por lo que los policultivos se clasifican de la siguiente manera:

- Policultivo comensalístico: las especies de cultivo generan una complementación en la cual una de las especies se beneficia de la otra.
- Policultivo amensalístico: se le llama así cuando la interacción no produce resultados óptimos e incluso una de las especies se ve afectada negativamente.
- Policultivo monopolístico: la interacción entre las especies de cultivos tiene un efecto positivo neto en una especie y un efecto negativo neto en la otra.

- Policultivo Inhibitorio: la interacción entre los cultivos tiene un efecto negativo neto sobre todas las especies.

1.2.6.3 Rotación de Cultivos

“Es aquella que tiene como objetivo el desarrollo de sistemas de producción diversificados que aseguren la sostenibilidad del suelo promoviendo cultivos que se alternen año con año para que mantengan la fertilidad del suelo y reduzcan los niveles de erosión. Toda rotación de cultivos debe considerar los recursos y las necesidades de los productores” (SAGARPA, 2014).

Es necesaria para ofrecer una fuente de alimentación variada a los microorganismos del suelo; dado que están ubicados a distintas profundidades del suelo, son capaces de explorar las diferentes capas de este en busca de nutrientes, conduciendo a una diversa flora y fauna del suelo (FAO, 2015).

Para la rotación de cultivos se deben seguir una serie de estrategias y reglas específicas, de acuerdo con Altieri (2015) un terreno puede dividirse en 4 o 6 espacios de terreno, de tal forma que después de un periodo de tiempo, una sucesión de cultivos se rote en cada uno de estos espacios. Las reglas para una buena rotación incluye: evitar plantar la misma familia de cultivos en el mismo espacio de terreno; alternar cultivos de cobertura con cultivos comerciales; alternar cultivos con raíces profundas con cultivos poco profundos; preceder a los consumidores fuertes con cultivos fijadores de nitrógeno; y evitar que después de un cultivo de raíz haya otro cultivo de raíz.

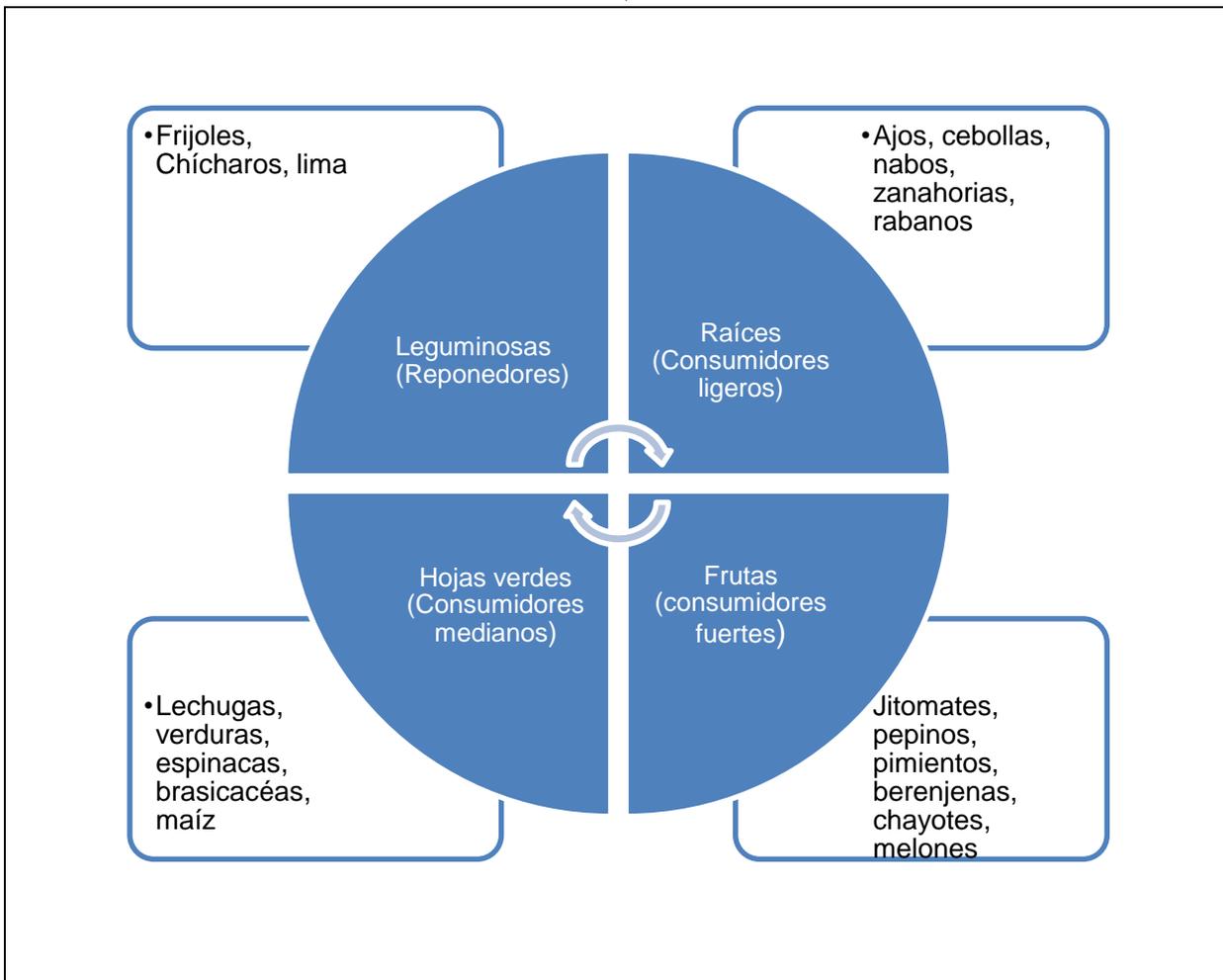
En otras palabras después de cultivar un consumidor fuerte (fruta), es necesario sembrar consumidores medianos (hojas verdes), posteriormente se deben sembrar reponedores de suelo (leguminosas) y finalmente se puede sembrar un consumidor ligero (raíz) (Altieri, 2015).

En la figura 5 se muestra una forma óptima de rotación de cultivos con secuencias de distintos grupos funcionales o familias de plantas que tienen diversos requerimientos de nutrientes y no aportan plagas complejas.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Figura 5. Rotación de cultivos con secuencias de distintos grupos funcionales o familias de plantas que tienen diversos requerimientos de nutrientes y no aportan plagas complejas

Fuente: Altieri, 2015



Fuente: Altieri, 2015

1.2.7 Huerto en un Metro Cuadrado

Es un sistema de producción en camas de cultivo que está reticulado o dividido en cuadrados de 1 pie x 1 pie (aprox. 30 cm x 30 cm), en donde se puede plantar o sembrar cultivos o especies diferentes en cada cuadrado, para ello se requiere un sustrato altamente nutritivo, que mantenga una buena humedad, sea aireado, no muy suelto y que sea apto para todo tipo de plantas (Programa de Huertos Educativos Cochabamba, s.f).

La idea es reducir al máximo el esfuerzo al sembrar, plantar y cosechar. Una caja puede ser tan larga como se desee, pero no debe tener más de 2 filas de cuadrados desde cualquiera de los bordes, entonces si la caja es cuadrada, por ejemplo de 1,2mts, entonces

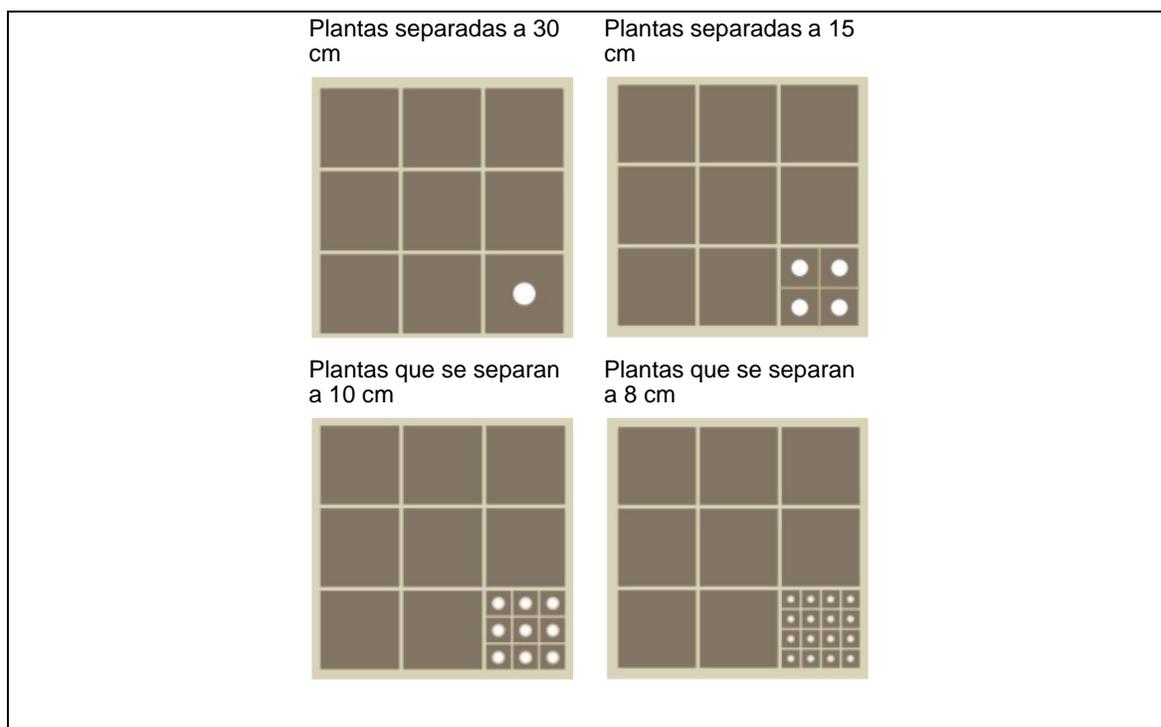
DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

se debe poder acceder a ella desde los 4 costados de la caja. De lo contrario se deben dejar 2 filas, una del lado bloqueado y otra del lado accesible (Garden, 2014)

La cantidad de cultivos que pueden plantarse en cada cuadrado están en función del tamaño que adquieren al madurar. De esta forma aquellos cultivos que requieren de 30 cm de separación, se coloca uno en cada cuadrado; cuando la separación es de 15 cm se colocan 4 por cuadrante; con los cultivos que se separan a 10 cm, se colocan 9 por cuadrado; y finalmente con las plantas que se separan a 8 cm, se colocan 16 por cuadrado (Mel Bartholomew, 1981).

En la figura 6 se ejemplifica lo anterior.

Figura 6. Cantidad de cultivos por cuadrante



Fuente: Bartholomew, 1981

Bartholomew indica que para lograr las condiciones de crecimiento perfectas se requiere de un sustrato que se constituye en tres partes iguales por turba de musgo, vermiculita y compost mezclado. Esta mezcla conserva la humedad y contiene todos los nutrientes que necesitan las plantas, evitando aplicar abono adicional.

1.2.7.1 Mezcla

Lo que a continuación se detalla es en base a la experiencia de una persona que ha experimentado el método, esta información se encuentra en el blog “El huerto del metro cuadrado” (Graden, 2014), pero está basado en la teoría de Mel Bartholomew.

- 1) Turba o fibra de coco: la turba o fibra de coco no tienen muchos nutrientes, pero son esponjosos, ligeros y absorben y drenan muy bien el agua.

- 2) Compost: se recomienda mezclar varios tipos diferentes de humus porque cada uno tiene diferente porcentaje de nutrientes y aportan diferentes “alimentos” a las plantas. Se puede elegir entre los siguientes:
 - El estiércol de oveja que es posiblemente el más completo en cuanto a aportes nutricionales
 - El estiércol de caballo, pero se debe considerar la alimentación del animal y que el estiércol no contenga muchos químicos y antibióticos
 - Gallinaza casera
 - Vermicomposta

- 3) Vermiculita: tiene una porosidad muy alta, lo cual sirve de “hogar” a bacterias beneficiosas, y ayuda a retener agua. El grado recomendado es 3, con un diámetro de 1 a 5 mm por fragmento

En base a la experiencia que se narra en el blog se señala que no existen fórmulas exactas para realizar la mezcla, pero se puede usar 40% de humus, 40% de fibra de coco y 20% de vermiculita, o bien, 60% turba o coco y 40% humus.

Para finalizar este capítulo es necesario mencionar y describir algunas técnicas de diversificación que se emplean frecuentemente en huertos urbanos y familiares, pero que sirven para la comprensión de este tema de tesis. Dichas técnicas se describen a continuación:

1.2.8 Esquejes

De acuerdo con infojardín (2002), son partes separadas de un tallo o raíz, para que enraíce y forme una nueva planta. Consiste en separar una rama de la planta madre (herbácea, semileñosa o leñosa) o una hoja (esto sólo puede realizarse en algunos géneros) la cual se entierra y produce rápidamente raíces.

Según infojardín (2002), existen 3 tipos de esquejes:

- Leñosos: esquejes tomados de ramas que han madurado usualmente en otoño.
- Semimaduros: esquejes tomados a partir de brotes que están madurando, desde mediados hasta finales de verano.
- Esquejes tiernos: esquejes tomados de brotes jóvenes que todavía están verdes, lo que se hace generalmente en los primeros meses del verano.

Estos a su vez pueden hacerse de dos formas, a través de la raíz o a través del tallo. En seguida se definen ambos:

- Esquejes de raíz: trozos de una raíz, que se utilizan para formar nuevas plantas
- Esquejes de tallo: Trozos de rama con los que se trata de conseguir un ejemplar completo

1.2.9 Cercos Vivos

La SAGARPA (2009) los define como “arreglos lineales para el establecimiento de especies vegetales utilizados, en área destinada a la producción agropecuaria, como barreras al libre paso de animales y sedimentos”. La finalidad de estos es reducir la longitud de la pendiente, minimizar la velocidad del viento que causa la erosión eólica, retardar el escurrimiento para aumentar la infiltración, conservar la humedad y prevenir la formación de cárcavas. Además tienen la función de proteger el suelo, delimitar potreros o terrenos agrícolas, proporcionar sombra para el hombre, los animales y mejorar el paisaje. Adicionalmente apoyan a la economía del medio rural a través de la obtención de frutos y verduras para consumo humano, pastura, madera, leña, forraje (estación seca), miel y abono verde.

Para la construcción de un cerco vivo se debe tomar en cuenta las especies ecológicamente adaptadas al entorno, de rápido crecimiento, buen anclaje radical, tolerar largos periodos de sequía, resistir heladas, y fáciles de enraizar o reproducir vegetativamente, así, lo más recomendable es el establecimiento de especies nativas.

Capítulo II. Marco jurídico-administrativo

Este capítulo tiene por objetivo analizar las leyes y normas que existen en materia ambiental y que son aplicables a áreas naturales protegidas con la finalidad de realizar un trabajo lógico, que corresponda con lo que establece el marco jurídico del APFF del Nevado de Toluca.

El Nevado de Toluca es un área natural protegida de competencia federal, pero con normas que son aplicables a nivel estatal y municipal, por ello el segundo capítulo se divide según el orden de gobierno: federal, estatal y municipal. En cada una de estas divisiones se plantea la forma en que las leyes y normas afectan a la localidad de Loma Alta; así como el cumplimiento de las mismas.

2.1 Nivel federal

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM, 1917), contiene algunas leyes en materia ambiental que sirven para justificar y sustentar esta tesis. En el párrafo 4° del artículo 4° se menciona que “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”, por lo que una propuesta sobre sistemas diversificados resulta congruente y encaja perfectamente con lo que se describe en dicho párrafo, puesto que precisamente uno de los objetivos de los huertos familiares se encamina a mejorar las condiciones ambientales.

Por su parte el artículo 25 habla sobre el desarrollo nacional, el cuál debe ser “integral y sustentable” y menciona textualmente que “bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente” (CPEUM, 1917). La anterior cita es importante, puesto que en Loma Alta actualmente se impulsa la agricultura, pero no bajo estos principios, dado que al tratarse de monocultivos no se cumplen con los criterios de conservación y cuidado al medio ambiente; por ello la propuesta de esta tesis contempla los sistemas agrícolas diversificados, ya que es una alternativa más pertinente a dicho artículo.

El artículo 27 de la CPEUM (1917), en su tercer párrafo establece que:

“La nación tendrá derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. Y que se dictaran las medidas necesarias para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”.

Así mismo, en la fracción VII de esta misma ley se reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidales y comunales y se protege su propiedad sobre la tierra, tanto para el asentamiento humano como para actividades productivas; así como regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

La anterior ley es adecuada porque se basa en el derecho consuetudinario de las comunidades y ejidos, logrando el derecho de ejercer sus propias leyes, sin dejar de cumplir las impuestas por la federación; sin embargo, en Loma Alta los pobladores administran sus propias tierras, como lo establece esta ley, pero se olvidan de que las actividades que se desarrollan deben evitar la destrucción de los elementos naturales, por ello se debe construir una propuesta que abrace completamente lo que se dispone en el artículo 27 con respecto al medio ambiente.

A pesar de que esta ley y sus fracciones brindan soberanía a las comunidades y ejidos para administrar y aprovechar la tierra como mejor lo determinen, es necesario que también se tome en cuenta las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, 1988), que en su artículo 46 considera como áreas naturales protegidas a las Áreas de Protección de Flora y Fauna (APFF) y en el artículo 54 se establece que:

“Podrá autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria”.

Cabe destacar que la localidad se sujeta a las leyes mencionadas porque forma parte del APFF del Nevado de Toluca.

Por su parte el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas (2000), en el artículo 57 dice que “en aquellas superficies en que los recursos naturales han sido aprovechados de manera continua con fines agrícolas y pecuarios, se podrán establecer subzonas de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas” y además especifica que “la ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán de orientarse hacia la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización”. De la misma forma se especifica en el artículo 81 del mismo Reglamento que:

“En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables”.

Los artículos antes mencionados (54, 57 y 81), van encaminados a cuestiones similares, dejando claro que el aprovechamiento de recursos naturales no es algo prohibido, pero debe hacerse bajo esquemas de conservación y sustentabilidad; bajo estos argumentos en Loma Alta no podría seguirse con el cultivo de papa y avena, puesto que no es una forma de agricultura sustentable. A pesar de que aún se siembran dichos cultivos, es necesario comprender que es el medio que tiene la localidad para satisfacer sus necesidades y generar ingresos, por ello la mejor manera de que se cumpla lo dispuesto en estas leyes es generar propuestas que acaten lo establecido en el Programa de Manejo y que además genere beneficios a los locatarios.

Como se menciona en párrafos anteriores y en el artículo 48, párrafo 3 de la LGEEPA (1988), es importante cumplir con lo que se establece en el programa de manejo del APFF del Nevado de Toluca, ya que en este se establecen de forma puntual y específica las actividades que pueden realizarse.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

El Nevado de Toluca cuenta con tres decretos Federales, en dónde la categoría del Área Natural Protegida cambia o se modifica según el decreto. A continuación, en el cuadro 1 se describen y se analizan los tres.

Cuadro 1. Decretos Federales de la localidad de Loma Alta

DECRETO	FECHA DE PUBLICACIÓN	CONTENIDO
Parque Nacional “Nevado de Toluca”	25 de enero de 1936	Se destina para la conservación perenne de la flora y fauna comarcanas
Reserva Forestal Nacional	19 de febrero de 1937	Se incluye una porción de terrenos destinada a constituir la reserva forestal nacional
Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca”	1 de octubre de 2013	Otorga la intervención a las actividades que se desarrollan dentro de la citada área natural protegida; a organizaciones de la sociedad civil; a los ejidos y comunidades; a personas físicas y morales interesadas

Fuente: Diario Oficial de la Federación (DOF, 1936, 1937, 2013)

De acuerdo con el artículo segundo del primer decreto se determinó que “su límite inferior seguiría una curva de tres mil metros de altitud sobre el nivel del mar, salvando las porciones de terrenos agrícolas en cultivo y poblados que se encuentren dentro de la misma curva, a los que se dio un radio de protección de cien metros” (DOF, 1936). Es decir, el área aprovechable era menor que hoy en día, ya que se excluía todo aquello que estaba dentro de la curva ya mencionada. Pese a lo anterior los pobladores seguían aprovechando los recursos naturales de la zona y esa fue una de las problemáticas constantes a las que se enfrentaba el decreto de Parque Nacional, ya que a pesar de ser una categoría de ANP restrictiva y limitada, los recursos naturales continuaban siendo utilizados aunque no formaran parte del polígono de aprovechamiento.

Téngase en cuenta que el primer decreto se realizó por las siguientes razones: por ser una fuente de alimentación de las aguas de los ríos, por dar pauta a la formación de manantiales y lagunas, cuyo régimen hidráulico se sostiene a partir de su cubierta boscosa, que evita la erosión de sus terrenos en declive y mantiene el equilibrio climático de las comarcas vecinas; además de que su belleza natural, su flora y fauna resultan un atractivo para el desarrollo del turismo (DOF, 1936). Esto acentúa aún más la problemática anteriormente descrita porque finalmente el aprovechamiento clandestino dio paso al cambio de uso de suelo, causado por el uso del recurso forestal y por la apertura de nuevas áreas destinadas al cultivo de papa principalmente.

En el año 1937 se modifica el decreto de 1936 para incluir en dicho Parque una porción de terrenos destinada a constituir la Reserva Forestal Nacional y en dónde se determinó que:

“El límite inferior general para el Parque Nacional, sería trazado siguiendo la curva de 3,000 (tres mil) metros sobre el nivel del mar, y dentro del cual quedará comprendida la Reserva Forestal Nacional, limitada por el Norte, del cerro de Las Palomas a la ranchería de Agua Blanca; por el Este, de la ranchería de Agua Blanca a la Cruz del Escapulario; por el Sur, de la Cruz del Escapulario al Arenal y de allí al Llano del Tejón; por el Oeste, del Llano del Tejón al cerro de Las Palomas, que se tomó como punto de partida" (DOF, 2013).

La modificación que se realizó tuvo un objetivo que en esencia era el mismo por el cual el Nevado se decretó como Parque Nacional, o sea, para la conservación de las condiciones naturales existentes en las partes altas de las faldas y en las cumbres de la citada montaña y se determinó que “con los bosques situados dentro del mismo Parque Nacional, cuyas condiciones silvícolas lo permitieran, se constituyera la Reserva Forestal de la Nación, destinada a llenar las necesidades de explotación inmediata e indispensable que requirieran los núcleos de trabajadores de la comarca para su subsistencia” (DOF, 2013).

Se observa que en el decreto de 1937 el propósito es conciliar las actividades humanas para su beneficio económico con el equilibrio del Parque Nacional, puesto que dota de una alternativa sustentable para el aprovechamiento, pero dicha alternativa dejó de lado que los locatarios de las distintas localidades, entre ellas Loma Alta, no solo ocupaban el recurso forestal, sino que requerían de la tala del bosque para abrir parcelas de cultivo, como ya se ha mencionado. Por ende la problemática de la desaparición de grandes extensiones de

bosque ha incrementado con el tiempo, generado por la ausencia del cumplimiento de la ley y por la falta de ejecución de lo que se establece dentro de un Parque Nacional, que de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA, en materia de ANP (2000), menciona que “se establecerán subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en superficies de extensión reducida, siempre y cuando se contemple en la declaratoria correspondiente”.

En torno al último decreto, han surgido discrepancias, debido a que se le otorga una nueva categoría a la montaña el “Nevado de Toluca”, que a diferencia de la categoría de Parque Nacional es menos restrictiva. Mediante la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna se legaliza la tala comercial, la agricultura, la ganadería, y otras actividades extractivas y comerciales en los bosques del Nevado, que de acuerdo con el presidente de la República Mexicana surge a partir de la necesidad de “armonizar las necesidades económicas y sociales, dentro y fuera del área natural protegida, con los objetivos de conservación de los elementos naturales que la conforman” (Peña Nieto, 2013, citado en (Martínez, 2016).

Cabe mencionar que si bien el estudio previo justificativo (Comisión de Áreas Naturales Protegidas, 2013) que recategoriza la montaña el Nevado de Toluca muestra argumentos verídicos y esenciales que aprueban que es la mejor alternativa, no se han logrado los objetivos de conservación por las mismas razones ocurridas durante el lapso de los dos anteriores decretos y que hasta ahora se han mencionado, las cuales son: incumplimiento de la ley y la falta de alternativas sustentables que brinden a los agricultores, en este caso, opciones que satisfagan sus necesidades y que les traigan beneficios a corto y largo plazo, para que puedan involucrarse en este contexto de conservación y sustentabilidad.

Por su parte el Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca (2016), dice que Loma Alta se encuentra dentro de dos subzonas del área total zonificada: a) la subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas, en dónde, según la LGEEPA (1988) solo se permiten realizar actividades agrícolas, pesqueras y pecuarias de baja intensidad, que sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que en su caso contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos. Además el Programa de Manejo (2016), establece como actividades permitidas únicamente la agricultura orgánica, sin ampliar la frontera agrícola; así como la reintroducción de especies nativas. b) La subzona de Asentamientos Humanos, que son aquellas superficies dónde se ha llevado a cabo alguna modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales debido al

desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida (LGEEPA, 1988). En esta subzona se permite agricultura orgánica de traspatio y no se permite ampliar la frontera agropecuaria mediante la remoción permanente de vegetación natural.

Se ha constatado mediante visitas de campo y por medio de literatura que el manejo agrícola no es sustentable por múltiples factores, como: agricultura de alta intensidad, uso de monocultivos, remoción constante de la tierra, labrado profundo, uso de agroquímicos, etc. Por ende lo que se establece en la LGEEPA y en el Programa de Manejo con respecto a las subzonas a las que pertenece Loma Alta, no se cumple y por el contrario se siguen abriendo áreas para agricultura que además de no ser orgánica continúa modificando los ecosistemas actuales. Opuesto a lo anterior hay actividades permitidas que favorecen la realización de huertos como: la agricultura de traspatio y la reintroducción de especies nativas, que pueden ser reincorporadas mediante huertos.

En el apartado de reglas administrativas del Programa de Manejo, en la regla 40 se menciona que “dentro del Nevado de Toluca las actividades agrícolas podrán desarrollarse dentro de las subzonas que así lo permitan y siempre que éstas no sean erosivas o contaminantes. Estas actividades podrán realizarse en predios con una pendiente mayor a quince por ciento y empleando fertilizantes orgánicos”. En el párrafo que antecede a este ya se aludió a que se emplean agroquímicos.

Finalmente se hace mención del artículo 32 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001), el cual establece que:

“El Ejecutivo Federal, con la participación de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios y los sectores social y privado del medio rural, impulsará las actividades económicas en el ámbito rural. Las acciones y programas que se establezcan para tales propósitos se orientarán a incrementar la productividad y la competitividad en el ámbito rural, a fin de fortalecer el empleo y elevar el ingreso de los productores; a generar condiciones favorables para ampliar los mercados agropecuarios; a aumentar el capital natural para la producción, y a la constitución y consolidación de empresas rurales.”

En la fracción VIII, del mismo artículo 32 se menciona que lo anterior se proporciona mediante el fomento de los sistemas familiares de producción.

Se hace hincapié en este artículo de esta ley porque es importante tomar en cuenta que los proyectos de fomento de los sistemas familiares de producción, como lo son los huertos familiares, están respaldados y son apoyados por el gobierno federal, lo que resulta una excelente oportunidad, para quien busca realizar huertos familiares.

2.2 Nivel Estatal

El Estado de México cuenta con diversas leyes en materia ambiental y algunas sobresalen por proteger a la biodiversidad y por normar actividades agrícolas que la afectan, tales como la Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México (2001) y el Código para la Biodiversidad del Estado de México (2005), que son útiles para este tema de tesis, puesto que sus objetivos se relacionan.

Uno de los objetivos de la Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México (2001) es, regular el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso la restauración de los elementos naturales, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos con la preservación de los ecosistemas.

El artículo 70 de la Ley citada en el párrafo anterior, menciona que: la Secretaría, en el ámbito jurisdiccional del Estado de México, y en coordinación con las autoridades federales competentes, promoverá y realizará las acciones que le correspondan para la conservación, repoblamiento y aprovechamiento racional de la flora y fauna silvestres. Es decir que las dependencias ambientales del Estado de México deben involucrarse, en este caso, en las acciones que promuevan la conservación del Nevado de Toluca, a pesar de que es un ANP de competencia Federal. Por otro lado, si se toma en cuenta lo descrito en este artículo, no solo es responsabilidad de la Federación la condición actual del Nevado de Toluca, sino también del Estado, puesto que su rol es el de promover el aprovechamiento sustentable del lugar.

Esta misma Ley menciona en el artículo 98, fracción II, que para la prevención y control de la contaminación del suelo se debe considerar que la utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas. Tomando en cuenta que el Nevado de Toluca es un área natural protegido y solo se permite la agricultura orgánica, no solo se viola lo establecido por las leyes Federales, sino también por esta Ley Estatal, puesto que se emplean compuestos químicos que no son compatibles con el equilibrio del ecosistema. Bajo esta premisa un sistema diversificado cumple con lo dispuesto por esta ley, ya que se basa en los principios de permacultura.

Por su parte el Código para la Biodiversidad del Estado de México (2005), tiene la finalidad de impulsar y promover la conservación, la preservación, la rehabilitación, la remediación, el mejoramiento y el mantenimiento de los ecosistemas.

En el párrafo 3 del artículo 5.21 se indica que la secretaría en conjunto con las autoridades en materia forestal, de agricultura, ganadería y desarrollo rural debe coordinarse para presentar oportunamente a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios la asesoría técnica necesaria para participar en la conservación y sostenibilidad en el aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat. O sea que el Estado tiene la obligación de impulsar la agricultura y la asesoría respectiva al proyecto que se esté desarrollando.

El artículo 5.21 destaca, porque dota de derechos a los agricultores, que pueden exigir alternativas y la ayuda técnica que se requiera para practicar la agricultura sustentable, no solo a la Federación sino también al Estado. Esto se señala porque en Loma Alta se ha cultivado la papa desde hace mucho tiempo bajo un manejo no sustentable, pero con otras opciones como los huertos diversificados, las técnicas agrícolas pueden encaminarse hacia la conservación y sustentabilidad.

Si bien el APFF el Nevado de Toluca es administrado por dependencias Federales, como así se ha dicho, en el Código para la Biodiversidad (2005), en el artículo 2.82 se dice que es obligación de las autoridades estatales y municipales, de las personas, organizaciones de los sectores social o privado y comunidades actuar para la preservación, conservación, remediación, rehabilitación, recuperación, restauración y protección de las áreas naturales protegidas, la diversidad biológica y sus ecosistemas dentro del territorio del Estado.

Sin duda alguna para que el Nevado de Toluca redireccione su camino hacia la conservación requiere de que todas las partes involucradas realicen lo que les corresponde, por ello este Código de Biodiversidad también tiene artículos en materia de áreas naturales que se mencionan a continuación.

En primer lugar se establece en el artículo 2.83 que toda zona del territorio del Estado será considerada objeto de preservación, restauración y protección. Para tal efecto las autoridades emitirán las declaratorias de protección correspondientes para el área de que se trate en las que no podrá permitirse la realización de actividades, usos o aprovechamientos distintos de aquellos que se encuentren expresamente contemplados en

el programa de manejo que para el efecto se emita de conformidad con el decreto correspondiente.

Posteriormente en el artículo 2.86, en la fracción III, se menciona que el establecimiento de áreas naturales protegidas tiene por objeto asegurar el aprovechamiento racional de los ecosistemas y sus elementos y en la fracción IV, dice que otro de los objetivos es salvaguardar la integridad genética de las especies silvestres que habitan en los centros de población y sus entornos.

Según el artículo 2.82 y 2.83 el Estado de México se relaciona estrechamente con la legislación del Nevado de Toluca y es responsabilidad del Estado coordinar las actividades que se deben realizar según lo establecido con lo dictaminado por la Federación; así como involucrar a los municipios que correspondan.

El Plan de Desarrollo del Estado de México (2011), por su parte, dice que es una función de este coordinar y fomentar la protección, conservación y restauración de zonas ecológicas ambientales. Además toma en cuenta aspectos sobre desarrollo sostenible, en dónde se promueve la restauración del Xinantécatl.

2.3 Nivel Municipal

De acuerdo con el artículo 181 del Bando Municipal de Zinacantepec (2016), el Ayuntamiento a través de la Dirección de Medio Ambiente, aplicará las disposiciones jurídicas relativas a la protección y conservación del medio ambiente, coordinándose con las demás unidades administrativas municipales según sean las necesidades y requerimientos del caso. Es decir que las disposiciones Federales y Estatales se harán cumplir por el Municipio, en este sentido el rol que juega es de vigilar que se cumpla la Ley, pero no solo el Ayuntamiento tiene el deber de proteger al ambiente, sino que también, de acuerdo a la fracción VI, del artículo 23, es obligación de la población cooperar y coadyuvar con las Autoridades Municipales en la conservación del medio ambiente, áreas públicas, monumentos históricos, edificios públicos y servicios públicos municipales, por lo que compete a ambas partes su cuidado.

Siendo que la actividad agrícola es importante dentro del municipio, el artículo 149, destaca que se debe impulsar el desarrollo rural sustentable.

Como se puede observar el Bando Municipal contempla algunos aspectos ambientales generales, pero evidentemente señala que el sector ambiental también es responsabilidad

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

de las autoridades municipales, así como de la población por lo que deben fortalecer este vínculo, para que los esfuerzos se sumen en pro de la conservación, beneficiando a localidades como Loma Alta.

Por otro lado el Plan de Desarrollo Municipal de Zinacantepec 2016-2018 (2016), tiene por objetivo establecer, crear y regular las medidas necesarias en materia de protección al ambiente, equilibrio ecológico, conservación, preservación, recuperación y rehabilitación de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, flora, aire, suelo y agua.

A pesar de que el objetivo sigue siendo el cuidado del medio ambiente y de que en el Plan de Desarrollo pasado se implementó el programa de reconversión de uso de suelo de agrícola a forestal, en el Nevado de Toluca con el objetivo de recuperar terrenos forestales y evitar la contaminación del suelo y mantos acuíferos por pesticidas, siguen desarrollándose las actividades agrícolas, por lo que ni las autoridades municipales cumplen con su labor de hacer cumplir la Ley, ni los pobladores respetan las normativas establecidas.

En el cuadro 2 se muestra que para el municipio es importante la participación ciudadana y la reforestación del Nevado de Toluca, pero ninguna de estas acciones ha traído resultados visibles para el APFF, por lo que entonces es indispensable exigir que se lleven a cabo y que como establece una de las líneas de acción se brinden apoyos económicos para proyectos sustentables.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Cuadro 2. Objetivos en materia ambiental del Programa de Desarrollo Municipal de Zinacantepec

<p align="center">Objetivo de protección al ambiente y áreas naturales</p>	<p>Conservar una política de protección del patrimonio ambiental que permita a través de la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico mediante políticas de desarrollo sustentable de los recursos ambientales.</p>
<p align="center">Estrategias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones que contribuyan a la protección, restauración y conservación de los bosques, promover el desarrollo forestal sostenible. • Promover acciones a favor del medio ambiente, involucrando y haciendo partícipes a la sociedad civil, asociaciones civiles, instituciones educativas públicas y privadas, asimismo, a empresas y servidores públicos en actividades de reforestación. • Realizar acciones preventivas de protección y conservación del medio ambiente que promuevan un desarrollo para las nuevas generaciones
<p align="center">Líneas de acción</p>	<p>Fortalecer apoyos económicos o en especie para el desarrollo de proyectos ecológicos y sustentables.</p>

Fuente: elaboración propia con base en el Programa de Desarrollo Municipal de Zinacantepec 2016-2018 (2016)

Capítulo III. Características biofísicas y socioeconómicas de la localidad de Loma Alta

El objetivo del tercer capítulo es el de contextualizar la zona de estudio, es decir, que lo que se pretende lograr es describir aquellos elementos que rodean y que forman parte de Loma Alta, con la intención de comprender de mejor manera el funcionamiento de la localidad.

En este apartado se describe en primer lugar las características físicas y bióticas de Loma Alta, tales como: ubicación geográfica; así como, las características fisiográficas, hidrológicas, edafológicas, de uso de suelo, vegetación, clima y fauna. Posteriormente se describen las características socio-económicas, esta sección se divide en dos partes: características sociales, en dónde se detallan datos propios de la localidad relacionados con la población total, el crecimiento poblacional, la educación, la salud y las viviendas; y características económicas, en donde se muestran datos de la Población Económicamente Activa y Económicamente Inactiva.

Para una mejor contextualización en primer lugar se da a conocer la información de Zinacantepec, dado que es el municipio en el que se ubica Loma Alta y posteriormente la de la localidad, que es la zona de principal interés. Esto se realizó únicamente en las secciones en las que se consideró importante resaltar dicha información.

3.1 Características biofísicas

3.1.1 Ubicación Geográfica de Loma Alta

“Zinacantepec es un municipio del Estado de México que se encuentra dentro del Valle de Toluca, en la zona central del Estado de México, colinda al este con la capital Toluca y encuadra en las latitudes norte de 19°19'56” y Sur de 19°03'52” y longitudes este de 99°41'47” y oeste de 99°54'15”. La extensión territorial de la superficie municipal de Zinacantepec es de 313.23 km² es decir 31,323 hectáreas” (Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018, 2016).

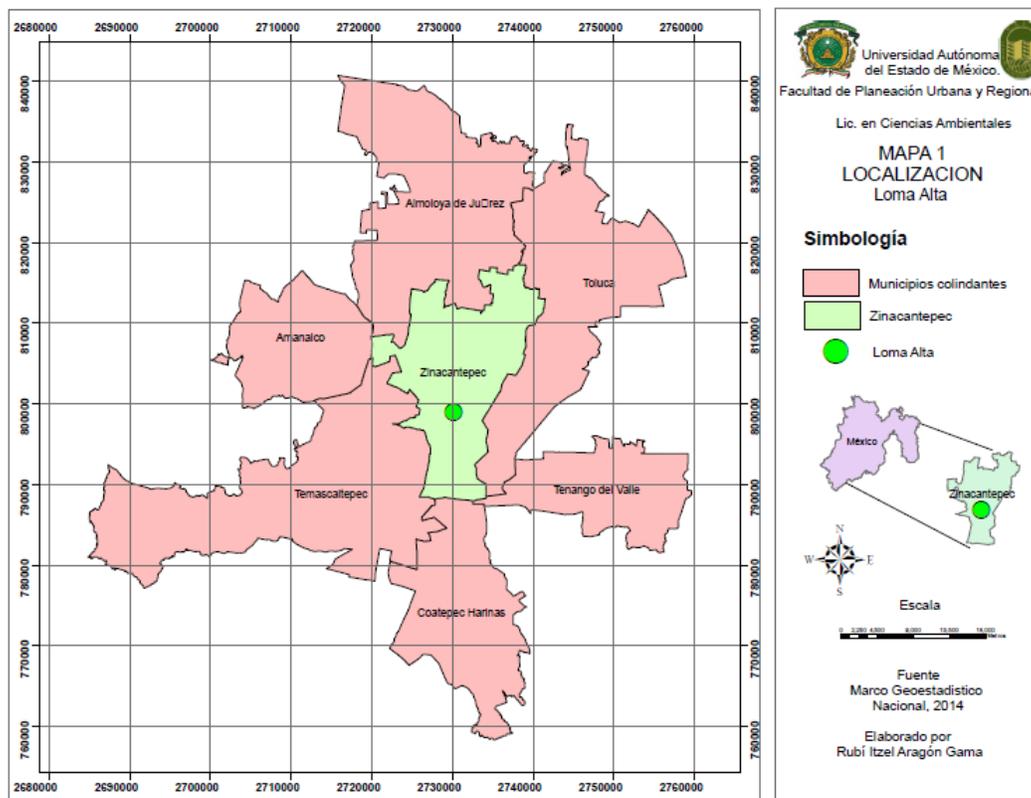
“Zinacantepec limita al norte con el Municipio de Almoloya de Juárez, al Sur con el Municipio de Texcaltitlán; al Este con los Municipios de Toluca y Calimaya; al Oeste con los Municipios de Temascaltepec y Amanalco de Becerra; y al sureste con los Municipios de Villa Guerrero y Coatepec Harinas” (Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018, 2016).

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

“Loma Alta forma parte de la microrregión V de la clasificación territorial de localidades de Zinacantepec (Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018, 2016), se localiza entre las latitudes Norte de 19° 10' 44.07” y Sur de 19° 10' 9.47” y las longitudes Este de 99° 47' 57.73” y Oeste de 99° 48' 34.95”. La extensión territorial del lugar es de 308,373.91 m², o bien, de 0.308373 km²” (Mapa digital de México, 2011).

En el mapa 1 se muestra la localización de Loma Alta con respecto al municipio de Zinacantepec.

Mapa 1. Localización de Loma Alta



Fuente: Marco Geoestadístico Nacional, 2014

3.1.2 Características fisiográficas

Al formar parte del Nevado de Toluca, Loma Alta se localiza en la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico, específicamente en la subprovincia Lagos y volcanes de Anáhuac, que cubre por completo Zinacantepec, municipio al que pertenece la localidad (Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018, 2016)

“Loma Alta se localiza en un Valle intermontano, rodeado en su parte norte por el cerro “La Ciervita”; hacia el oeste con el cerro “La Caldera” y otra elevación sin nombre y hacia su

parte este, sureste y sur, por lomas suaves”(Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018), 2016).

3.1.3 Hidrología

“Zinacantepec forma parte de la región hidrológica Lerma-Santiago (RH-12), la cuál es la dominante con un porcentaje de 72.59%, también forma parte de la región hidrológica Balsas (RH-18) con un 27.41% de dominancia. A su vez dentro de dichas regiones se encuentra la cuenca del Río Lerma-Toluca, La cuenca del Río Cutzamala y la de Río Grande de Amacuzac; por ende existen subcuencas que son: la de Río Tejalpa, la de Río Temascaltepec, la de Río la Gavia, la de Río Alto de Amacuzac, la de Río Verdiguél y la de Río Tilostoc” (INEGI, 2009).

“Las corrientes de agua que alimentan las cuencas mencionadas son de tipo perennes e intermitentes. Las corrientes perennes son: Agua Blanca, El Jabalí, La Alcantarilla, La Ciervita, La Comunidad, La Fábrica, Nava, Oyamel, San Pedro, Tejalpa, Terrerillos y Xati. Por su parte las corrientes intermitentes son: Buenavista, Caballero, Chiquito, Hojas Anchas, La Barranca, La Cuchilla y Puerto de Toro” (INEGI, 2009).

De las dos regiones en las que se ubica Zinacantepec, “Loma Alta se encuentra específicamente dentro de la región hidrológica Lerma-Santiago (RH-12), en la cuenca del Río Lerma-Toluca y en la Subcuenca del Río Tejalpa (SIATL, 2010), esta es de tipo exorreica, nombrada así porque descarga su escorrentía superficial hacia el mar” (INEGI-INE-CONAGUA, 2007), en este caso al Río Otzolotepec-Río Atlacomulco. Uno de las corrientes perennes cercanas a Loma Alta es La Ciervita, aunque el que realmente se encuentra dentro del área es una corriente intermitente que se ubica del lado sureste, en La Joya (observación directa en campo).

3.1.4 Edafología

“Existen varios tipos de suelo en el municipio de Zinacantepec; el andosol es el dominante, puesto que el 86.84% de los suelos corresponden a este tipo, el 28.25% son suelos feozem, el 2.38% son cambisoles, el .79% son arenosoles y solamente el .28% pertenece a los vertisoles” (INEGI, 2009).

Loma Alta es una localidad relativamente pequeña, por lo que únicamente cuenta con tres unidades de suelo; la primera corresponde al andosol (T) y es la más dominante en la zona.

“Andosol, es un concepto que proviene de las palabras japonesas an: oscuro y do: tierra, es decir, tierra negra; son suelos de origen volcánico y están constituidos principalmente por ceniza la cual contiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Generalmente son de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. Es preciso decir que en condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva y que generalmente tienen bajos rendimientos agrícolas, debido a que retiene considerablemente el fósforo y este no es absorbido por las plantas. El uso que se le puede dar a este tipo de suelos es pecuario, especialmente para los ovinos; sin embargo, el uso más favorable para su conservación es el forestal” INEGI (2004).

Los andosoles cuentan con varias subunidades, pero Loma Alta únicamente cuenta con tres, estas también están definidas por el INEGI (2004) y son las siguientes:

- Andosol húmico (Th): la palabra proviene del latín hummus que significa tierra, son suelos con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas.
- Andosol ócrico (To): del latín ocris, que significa claro. Esta subunidad es exclusiva de los andosoles; se caracteriza porque tiene una capa de color claro y por ser pobre en materia orgánica
- Andosol háplico (Th): estos suelos no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo

“La segunda unidad de suelo es llamada feozem (H), la palabra proviene del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra, que literalmente es tierra parda. Los suelos feozem se caracterizan por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes” (INEGI, 2004).

“Los feozems son de profundidad muy variable; cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad; sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en

muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego” (INEGI, 2004).

De esta unidad, solo existe una subunidad en Loma Alta, que ya fue descrita anteriormente:

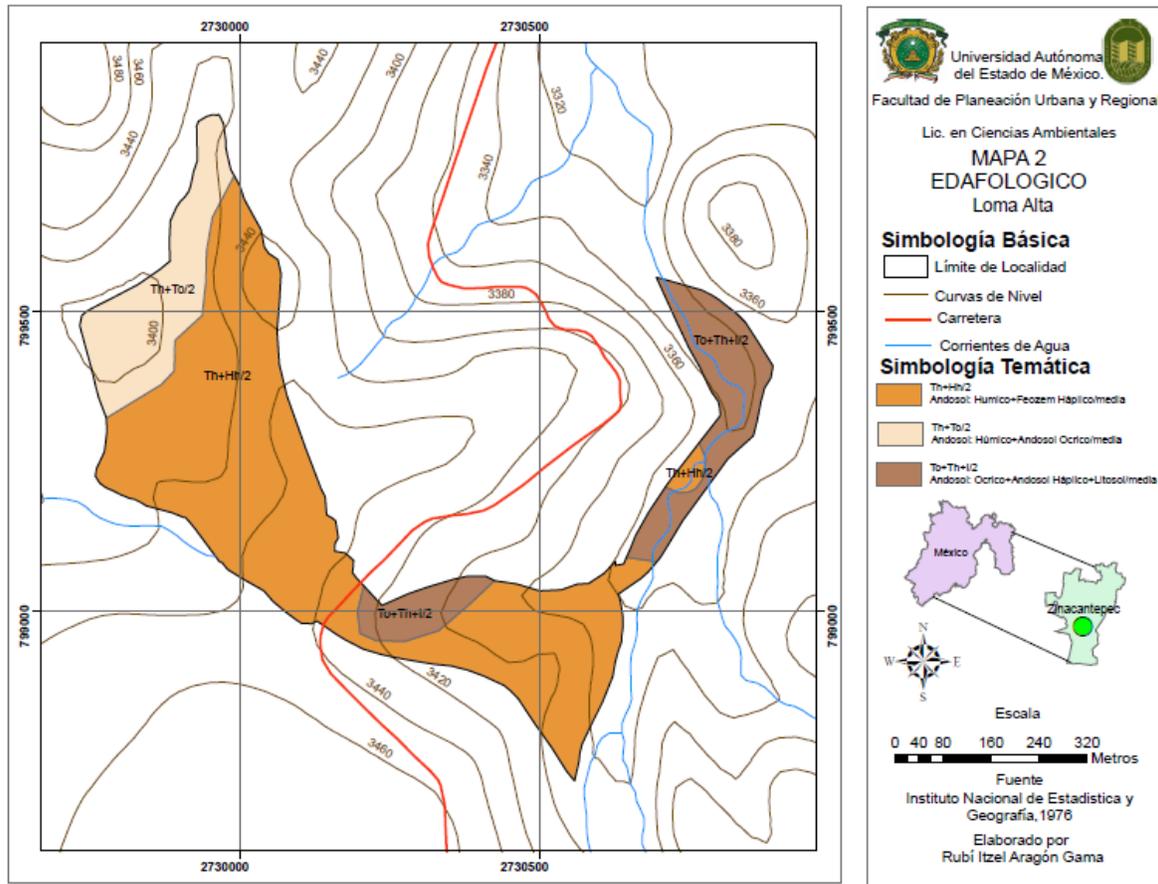
- Feozem háplico (Hh)

“La tercera unidad es Litosol (I), la palabra proviene del griego lithos: piedra. Los litosoles se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en barrancas, lomeríos y algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca. El uso de estos suelos depende de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o al nopal. Este suelo no tiene subunidades” (INEGI, 2004).

En el mapa 2 se observa que predomina el suelo Andosol: húmico+Feozem háplico. Si se compara el mapa 2 con el 3 se puede notar que donde predominan estas unidades de suelo es donde existe mayor agricultura pese a que el rendimiento agrícola de los andosoles es bajo. Aunque los Feozem suelen tener mejores rendimientos agrícolas, no se debe dejar de lado que son recomendados para cultivos como hortalizas y se debe tener cuidado con los sitios que son susceptibles a erosión.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Mapa 2. Edafología de Loma Alta



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1976)

3.1.5 Uso de suelo

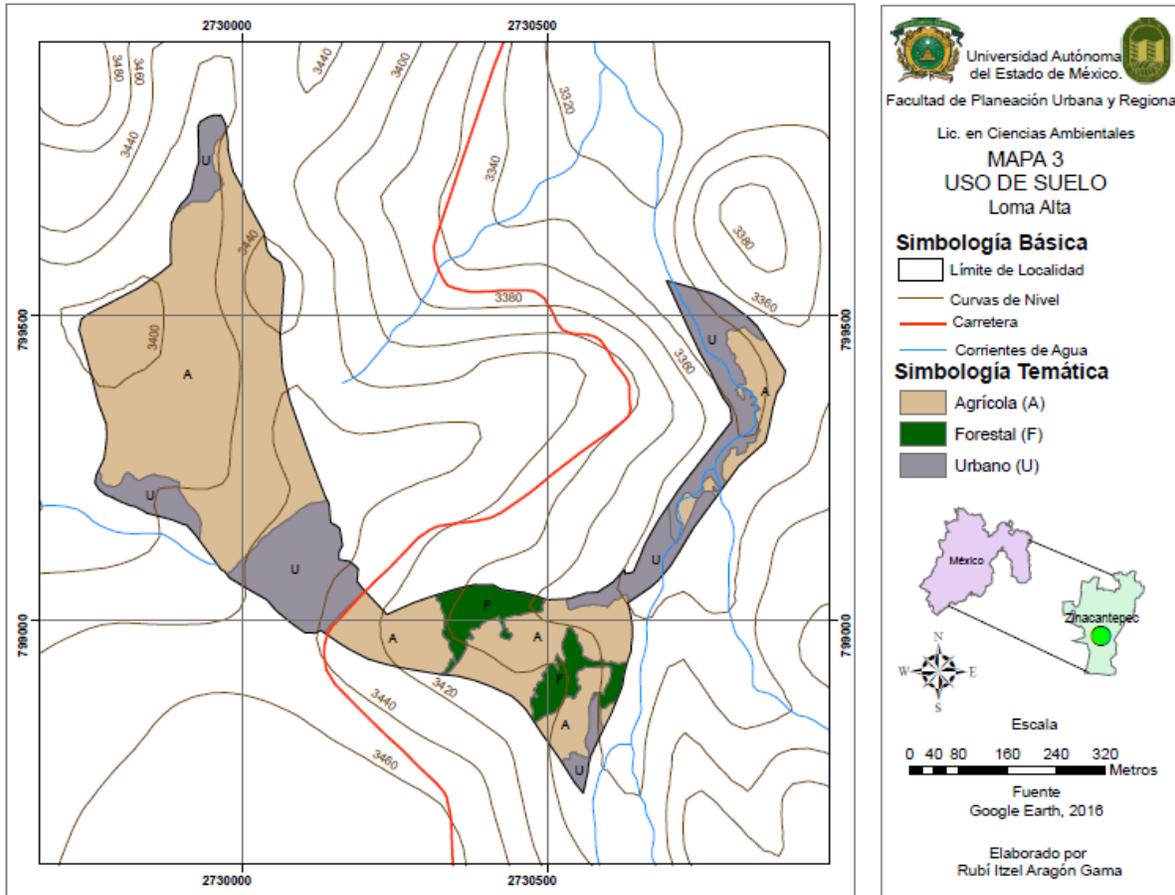
De acuerdo con el Plan de Desarrollo de Zinacantepec 2016-2018 (2016), los usos de suelo que predominan en el municipio son: el bosque, agricultura, pastizal, de uso urbano, pradera de alta montaña y en menor proporción área sin vegetación, aparentemente originada por la altitud; en ellos se desarrollan actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas, comerciales y forestales.

En Loma Alta el uso de suelo es establecido por los locatarios de acuerdo a sus necesidades y no siempre corresponde al uso óptimo que se le podría dar al suelo. Con base a Google Earth (2016), se pudo determinar que existen 3 principales usos de suelo, así como el área del territorio que ocupan: el primero corresponde a uso agrícola, en donde el área que se ocupa para esta actividad es de $214,791.03m^2$, que representa el 69.70% del total del territorio; el segundo es uso urbano que ocupa un área de $73,986.44 m^2$, este representa el 24% del área total; el tercer uso de suelo es forestal y abarca un área de $19,596.44 m^2$, que representa un 6.35% de toda el área (Mapa 3). Cabe destacar que

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

también se practica la ganadería, pero esta suele hacerse dentro de los terrenos de las viviendas, por lo que no se consideró significativo para este trabajo.

Mapa 3. Uso de suelo de Loma Alta



Fuente: Google Earth, 2016

Es importante mencionar que las viviendas que se encuentran en la localidad están dispersas y la mayoría tienen grandes extensiones de terreno a su alrededor que son utilizadas para la siembra de papa, o bien, para mantener a salvo su ganado, pero también existen muchas otras que cuentan con estos terrenos y no los utilizan de alguna manera; por ello debe considerarse esta zona como un área de oportunidad para proyectos relacionados con diversificación conservación (observación directa en campo).

3.1.6 Vegetación

Loma Alta es un sitio que por su posición geográfica y altitudinal, combinado con su relieve y sus características edáficas, climatológicas, topográficas y paisajísticas, es de origen boscoso; sin embargo, únicamente el 6.35% del área total del polígono de la localidad corresponde a bosque (apartado 3.1.5), debido a que se han abierto grandes hectáreas para la agricultura, en dónde se cultiva papa y avena.

“El bosque nativo que predomina en la localidad es el de oyamel-pino (*Abies-Pinus*). El sotobosque está formado por un estrato arbustivo de Senecio, con poblaciones abundantes de muérdago enano amarillo (*Arceuthobium globosum*) y muérdago enano negro (*A. vaginatum subsp. vaginatum*)” (Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016).

De acuerdo con el Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca (2016), los bosques de oyamel-pino (*Abies-Pinus*) se desarrollan hacia las partes altas, por arriba de las masas puras de *Abies religiosa*, entre los 3400-3600 m, sitios en donde *A. religiosa* (oyamel) se mezcla con las comunidades de *Pinus hartwegii* (pino), y en altitudes medias de los alrededores del volcán, las comunidades puras de *Abies religiosa* se encuentran en contacto con *Pinus montezumae* (pino real), *P. leiophylla* (pino), *P. rudis* (pino), *P. teocote* (pino).

En Loma Alta, el oyamel es la comunidad más densa y se asocia principalmente con *P. teocote* y en menor medida con *Pinus hartwegii*, pese a lo que menciona la literatura (observación directa en campo).

Además de las especies nativas, también se encuentran dentro del área algunos cedros (*Cupressus lusitánica*), que fueron reforestados por la Protectora e Industrializadora de Bosques (PROTIMBOS) en la década de los ochenta (Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016). A pesar de que es una especie introducida, no se notan afectaciones aparentes al bosque originario de Loma Alta y mucho menos ha desplazado las especies originales, puesto que las comunidades de Oyamel y Ocote, siguen siendo las más densas.

3.1.7 Clima

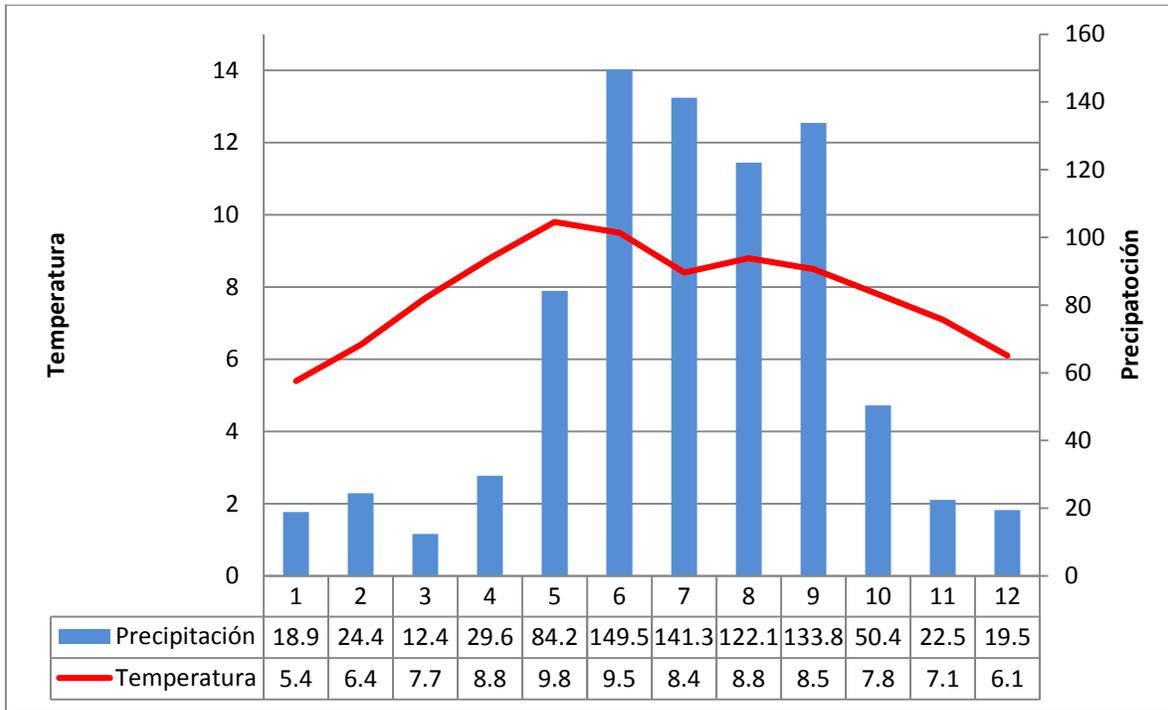
“El clima que predomina la mayor parte del territorio de Zinacantepec es el subhúmedo el cual genera lluvias constantes en verano C(w2)(w)b(i'), superando los mil 225 milímetros de precipitación; la temperatura promedio anual oscila de entre los 11° y 16° centígrados, se incrementa hasta los 38° C durante los meses de mayo, junio y julio, por otro lado durante la época invernal en las zonas altas del Xinantécatl la temperatura registra valores de 10° a 4° C, lo que ocasiona que se produzcan heladas y nevadas” (Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018, 2016).

De acuerdo a los datos arrojados por la estación más cercana “Loma Alta” (clave 15229), ubicada al noreste de la localidad, “el clima existente es semifrío, subhúmedo, con porcentaje de precipitación invernal menor a 5, es isotermal y la temperatura más elevada se presenta antes del solsticio de verano (21 de junio), la clave que le corresponde a este tipo de clima es C(E)(w2)(w)b(i)g”.

Según la figura 7 la temperatura media anual de la localidad es de 7.9, con una oscilación de 4.4° C (entre los 5.4° C del mes más frío y el 9.8° C del mes más caluroso). En el climograma se observa que las temperaturas más bajas se presentan en los meses de diciembre y enero y las temperaturas más altas en mayo y en junio. La precipitación anual es de 808.6 mm; las mayores precipitaciones se presentan de junio a septiembre, siendo junio el mes en que se presenta una mayor precipitación con 149.5 mm.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Figura 7. Climograma de la localidad de Loma Alta



Fuente: elaboración propia con base a datos del Servicio Meteorológico Nacional, 2010

Como ya se mencionó la oscilación entre la temperatura más alta y la más baja es de tan solo 4.4° C, lo que indica que no existe gran variación entre dichas temperaturas que son relativamente frías, generando que no cualquier cultivo pueda proliferar tan fácilmente como en las zonas templadas.

3.1.8 Fauna

“En el volcán destacan por su abundancia y diversidad los pequeños mamíferos como las tuzas (*Cratogeomys spp.*), ratones (*Microtus*, *Peromyscus*), ardillas (*Sciurus spp.*), conejos (*Silvilagus floridanus*, *S. canicularis*), el zorrillo listado (*Mephitis macroura*), el armadillo (*Dasybus novemcinctus*), el mapache (*Procyon lotor*), el tlacuache (*Didelphis marsupialis*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el tejón (*Nasua narica*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), la comadreja (*Mustela frenata frenata*), el hurón (*M. frenata*), entre otros” (Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016).

“Los mamíferos de talla media están representados por el lince o gato montés (*Lynx rufus*), el coyote (*Canis latrans*), el pecarí (*Pecari tajacu*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) ocasionalmente visto en algunas zonas. En el área se

distribuyen algunos taxones endémicos, tal es el caso de *Neotomodom alstoni* (ratón de los volcanes) y el teporingo” (Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016).

En Loma Alta, los habitantes han logrado visualizar los pequeños mamíferos que ya se mencionaron, tales como: conejo, ardillas, ratones, tlacuaches, etc. En cuanto a los mamíferos de talla mediana se han hallado coyotes; lo que ha sido un indicador positivo, puesto que aunque no se han encontrado mamíferos de mayor tamaño, la presencia del coyote refleja que existe un equilibrio en la cadena alimenticia; sin embargo, no se debe dejar pasar el hecho de que la tala sigue siendo la causa de la desaparición de diferentes especies.

3.2. Características socio-económicas

3.2.1 Características sociales

En el cuadro 3 se observa la población total, femenina y masculina de Loma Alta y la población total, femenina y masculina del municipio de Zinacantepec, con la finalidad de mostrar el contexto social en el que se encuentra la localidad.

Cuadro 3. Estructura de la población en cuanto a sexo de Zinacantepec y Loma Alta, 2010

Lugar	Total	Femenino		Masculino	
	Abs.	Abs.	%	Abs.	%
Municipio: Zinacantepec	167,759	85,650	51.06	82,109	48.94
Localidad: Loma Alta	530	268	50.57	262	49.43

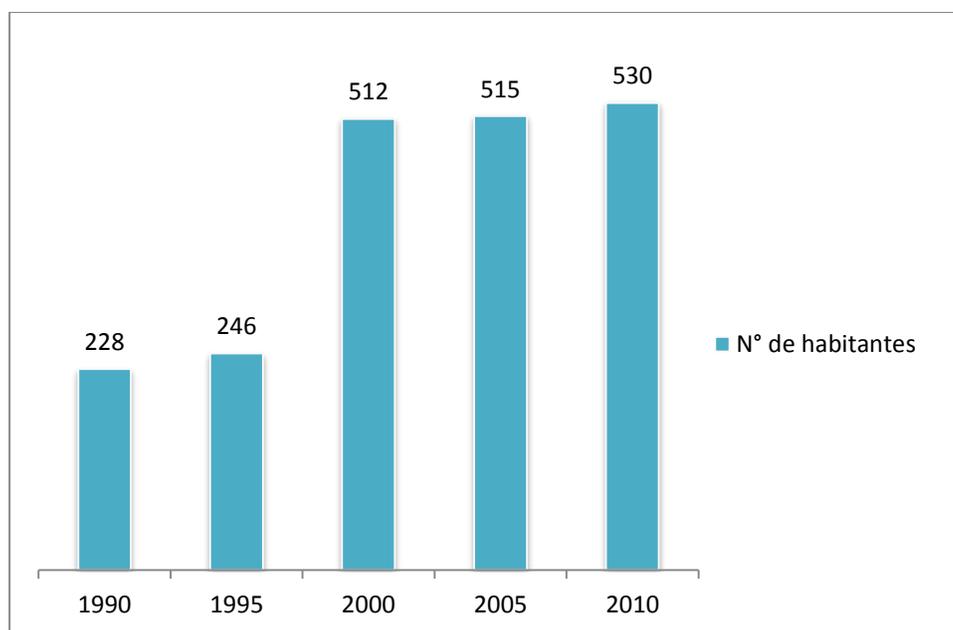
Fuente: elaboración propia con base a INEGI, 2010

Tal y como se indica la población total de Zinacantepec es de 167,759 personas, por lo que el número de habitantes de Loma Alta solo representa el 0.31% del total, esto puede ser debido a que es la última localidad antes de llegar al Nevado de Toluca y por las condiciones climatológicas del lugar, es difícil que existan oportunidades de empleo, educación y salud para los pobladores.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

La gráfica 1 muestra el crecimiento poblacional que ha tenido la localidad de Loma Alta del año de 1990 al año 2010, que es cuando se realizó el último censo de población y vivienda. De 1990 a 1995 la población creció 0.78%, de 1995 al año 2000 el crecimiento fue de 1.08 %, para este último año la población era de 512 personas, por lo que el crecimiento fue mayor que en el lapso de 1990 a 1995; sin embargo, el crecimiento del periodo de 2000 a 2005 fue de tan solo 0.005%, lo que indica que disminuyó el crecimiento de la población, finalmente en el año 2010 la población incremento a 530 personas, que representa únicamente el 0.02% de crecimiento en el último lapso. En otras palabras la población no ha incrementado significativamente, solamente de 1995 al año 2000.

Gráfica 1. Crecimiento poblacional 1990-2010



Fuente: elaboración propia con base a INEGI, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010

Del total de la población ya mencionada únicamente 37 personas de 15 años a más son analfabetas, lo que representa el 6.9%, de estas, 15 (5.73%) son hombres y 22 (8.21%) son mujeres. Los datos indican que la oportunidad de estudios sigue siendo mayor para los hombres que para las mujeres. Es preciso decir que el grado promedio de escolaridad es de 6.07, lo que significa un poco más de la primaria terminada (INEGI, 2010).

También es conveniente mencionar la situación de salud que existe en la localidad; el 83% de la población recibe atención médica en alguna institución de salud, del total el 2.27% asiste al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el 5.2% acude al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el 74.71% es

derechohabiente del Seguro Popular y 1.88% es derechohabiente del ISSSTE Estatal. De acuerdo con el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM, 2015), en Loma Alta existe una Unidad de Consulta Externa, que lleva por nombre el de nombre de la localidad, con clave MCSSA008694.

Referente a las viviendas que se ubican en Loma Alta se puede decir que algunas son pequeñas y otras medianas, la mayoría están construidas de tabique y de piso de cemento, aunque aún existen algunas que son de madera y de piso de tierra, pero estas se emplean comúnmente como acervo de bienes materiales o para proteger el ganado. Como ya se ha mencionado las casas suelen rodearse por algunos metros de terreno, es decir que cuentan con espacio disponible que algunos habitantes suelen emplear para cultivar y/o para mantener a sus animales dentro del área que les pertenece.

En el año 2000 existían 99 viviendas particulares habitadas, de las cuales 77 (77.8%) contaban con el servicio de agua entubada, solo 7 (7%) contaban con drenaje y 94 disponían de energía eléctrica (95%). Al llegar el año 2005 el número de viviendas incrementó a 121 (INEGI, 2005). En el 2010 el número de viviendas se incrementó a 139, pero el total de viviendas particulares habitadas se mantuvo igual que en el 2005, en 121, de las cuales 111 (91.7%) gozan de agua entubada, 58 cuentan con el servicio de drenaje (48%) y 121 (100%) tienen luz eléctrica (INEGI, 2010). Con base a lo anterior se puede decir que los servicios aumentaron el 20% del 2000 al 2010.

3.2.2 Características económicas

Las características económicas son tan relevantes como las sociales, puesto que arrojan resultados que suelen relacionarse con la problemática que se estudia, en este caso es necesario analizar la Población Económicamente Activa y la Población Económicamente Inactiva, con la finalidad de averiguar si la siembra de papa en monocultivos se debe a la preocupación de los campesinos por conseguir ingresos mediante esta forma de cultivo.

La Población Económicamente Activa (PEA) se refiere a las personas que realizaron o tuvieron una actividad económica o buscaron activamente realizar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (INEGI, 2005). La Población Económicamente Inactiva (PEI) hace referencia a las personas que no realizaron ni tuvieron una actividad económica, ni buscaron desempeñar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (INEGI, 2005). En los siguientes párrafos se muestra la PEA y la PEI de Loma Alta.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

El censo de 1990 establece que en Loma Alta la población era de 228 personas, de las cuales 58 (100%) formaban parte de la población ocupada, de esta, 52 (89.66%) personas trabajaban en el sector primario, 1 (1.72%) en el sector secundario y 5 (8.62%) en el sector terciario. Por su parte la Población Económicamente Inactiva estaba constituida por 81 (35.53%) personas (INEGI, 1990).

En el 2000 la población era de 512 en la localidad, donde la población ocupada era de 149 (98.03), de esta, 106 (71.14%) se dedicaba al sector primario, 11 (7.38) al sector secundario y 28 (18.79%) al sector terciario (INEGI, 2000).

En el cuadro 4 se muestra la información relacionada con la población ocupada, la población económica activa y la población económica inactiva.

Cuadro 4. Cuadro comparativo de porcentajes y valores absolutos de ocupación 1990-2000

Año	Población Ocupada		Sector Primario		Sector Secundario		Sector terciario		PEA		PEI	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
1990	58	100	52	89.66	1	1.72	5	8.62	58	25.44	81	35.53
2000	149	98.03	106	71.14	11	7.38	28	18.79	152	29.69	183	35.74

Fuente: INEGI, 1990-2000

En el año de 1990 la población ocupada del sector primario era mayor que en el año 2000, este sector disminuyó 18.52%, porque aumentó el sector secundario y terciario; el que más se incrementó fue el terciario; sin embargo, la mayor parte de la población ocupada seguía dentro del sector primario, probablemente porque se encontraba una mayor oportunidad de obtener ingresos en el campo. La PEA aumentó 27.56%, aunque parece considerable, no debe dejarse de lado el hecho de que el número de personas incrementó de 228 a 512.

El Censo de Población y Vivienda del 2010 indica que el total de la PEA dentro de Loma Alta es de 189 habitantes, de los cuales 170 son hombres y 19 son mujeres. Estos datos reflejan la poca participación que tienen las mujeres en el área laboral, destacando que son los hombres quienes se encargan de sustentar las necesidades básicas de la familia, por lo tanto, se puede deducir que quienes trabajan en el sector primario son exclusivamente hombres.

Capítulo IV. Resultados y discusión

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado a los habitantes de Loma Alta, de la misma manera se presenta el análisis de los mismos, es decir la discusión de los resultados.

Dentro del capítulo se puede encontrar lo siguiente: el análisis estadístico que se realizó mediante las pruebas paramétricas de Mann Whitney y el coeficiente de correlación de Spearman, posteriormente se observa una serie de gráficas que explican a grandes rasgos las posibles razones de la toma de decisiones con respecto a la adopción de huertos de los habitantes y finalmente hay un conjunto de apartados en los que se describe y analiza cuestiones relacionadas con la percepción de los habitantes, la tenencia de la tierra, el pago por servicios ambientales, las características del sistema de producción y de las actividades agropecuarias; así como, del proceso de producción del cultivo de papa, avena y haba, para concluir con la actividad pecuaria, forestal y los aspectos sociales del productor.

3.1 Análisis estadístico

El cuadro 5, muestra la comparación entre mujeres y hombres con respecto a sus características generales; en donde se observan diferencias significativas $P < 0.05$ con respecto a la variables edad, escolaridad, actividad principal e ingreso promedio mensual familiar; es decir las mujeres son más jóvenes y con un secundaria terminada, siendo su principal actividad amas de casa; mientras que los hombres se dedican a las actividades agrícolas. Cabe mencionar que las mujeres indicaron tener ingresos de 1500 a 3000 mensuales; mientras que, los hombres no quisieron dar esa información. Por otro lado, el número de personas que depende del jefe de la familia fue semejante, que en la mayoría de los casos es el hombre. Finalmente se resalta que el tamaño de rebaño para ambos grupos fue similar.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Cuadro 5. Características generales que describen a mujeres y hombres de la localidad Loma Alta

Variables	Grupo 1 (n=26) Mujeres		Grupo 2 (n=18) Hombres		² P
	Mediana	RIC	Mediana	¹ RIC	
Edad	35.0	24.5	44.0	21.8	<.002
Escolaridad	9.0	3.0	6.0	6.0	<.037
Número de personas que dependen del jefe de la familia	3.0	2.0	2.5	2.5	.645
³ Actividad principal	4.0	1.0	1.0	4.5	<.032
⁴ Ingreso promedio mensual familiar	3.0	1.0	1.0	2.0	<.004
Posesión actual de ovinos	10.0	16	6.0	29	.852

¹ RIC= Rango Intercuartil, ²P<0.05 indica diferencias con la prueba de Mann Whitney, ³Actividad principal: 1= producción agrícola, 4= Ama de casa, ⁴Ingreso promedio mensual familiar: 1=No contestó, 3=De 1,500 a 3,000 pesos

De acuerdo con lo observado en campo el hecho de que los hombres no quisieran revelar sus ingresos tiene que ver con dos factores, el primero se relaciona con los aspectos culturales de la localidad, en dónde los hombres juegan el rol de jefe de familia, es decir, son responsables de sustentar económicamente al resto de los integrantes, de modo que probablemente el tener ingresos bajos les genera vergüenza. El segundo se debe posiblemente a que no se sienten seguros al dar esta información a personas externas (observación directa en campo).

En cuanto al tamaño de rebaño se puede decir que aunque no existe una diferencia significativa entre ambos grupos, si hay una razón por la cual los hombres suelen contar con 6 cabezas de ovinos, mientras que las mujeres cuentan con 10; esto se le puede atribuir a que las mujeres son las encargadas del mantenimiento y cuidado de los animales, pero no necesariamente son dueñas de ellos (FAO, 2012). Los hombres por su parte se dedican solo a comercializarlos o se enfocan en la principal actividad que les remunera que es la agrícola (Ruíz, Martínez y Apolinar, 2015).

El cuadro 6 expone 15 variables tanto para mujeres como para hombres, de las cuales ninguna presentó una correlación significativa positiva con respecto al interés de los locatarios por adoptar de huertos familiares.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Cuadro 6. Variables correlacionadas con la adopción de huertos

Variables	Grupo 1 (n=26) Mujeres Correlación (r)	Grupo 2 (n=18) Hombres Correlación (r)
Información general		
Edad	.307 ^{ns}	-.461 ^{ns}
Escolaridad	-.134 ^{ns}	.319 ^{ns}
Número de personas que depende del jefe de la familia	.136 ^{ns}	.099 ^{ns}
Principal actividad	-.531**	.439 ^{ns}
Fuente de ingreso	-.224 ^{ns}	.334 ^{ns}
Ingreso promedio mensual familiar	-.086 ^{ns}	.407 ^{ns}
Superficie total	.208 ^{ns}	-.260 ^{ns}
Actividad pecuaria		
Posesión actual de ovinos	.141 ^{ns}	-.281 ^{ns}
¿En dónde vende la producción?	.153 ^{ns}	-.374 ^{ns}
Actividad forestal		
Método de aprovechamiento del bosque	-.268 ^{ns}	-.145 ^{ns}
Asesoría técnica		
¿Ha recibido asesoría técnica?	-.073 ^{ns}	.372 ^{ns}
¿Le gustaría recibir asesoría técnica del gobierno?	-.112 ^{ns}	-.527 ^{ns}
Recibe apoyos por algún programa	.146 ^{ns}	.114 ^{ns}
Aspectos Sociales del productor		
¿Le gustaría pertenecer a un grupo organizado?	-.098 ^{ns}	-.236 ^{ns}

ns: no significativo

*Correlación significativa en un nivel de .05

**Correlación significativa en un nivel de .01

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Continuación cuadro 6. Variables correlacionadas con la adopción de huertos

Variables	Grupo 1 (n=26) Mujeres Correlación (r)	Grupo 2 (n=18) Hombres Correlación (r)
Percepción sobre Loma Alta		
¿Sabía que LA se encuentra en un ANP?	-.410*	.243 ^{ns}
¿Le ha beneficiado vivir en un ANP?	.158 ^{ns}	.000 ^{ns}
¿Estaría dispuesto a cultivar con agricultura orgánica?	.040 ^{ns}	-.798**

ns: no significativo

*Correlación significativa en un nivel de .05

**Correlación significativa en un nivel de .01

Se puede observar que en el caso de las mujeres se obtuvo una correlación significativa negativa ($P < 0.01$) sobre su interés de adoptar huertos y la principal actividad que realizan (amas de casa), lo que indica que existe una asociación negativa entre el tipo de actividad y la adopción de huertos.

También se aprecia que existe una correlación significativa negativa ($P < 0.05$) en cuanto al conocimiento que tienen las mujeres sobre que la localidad se encuentra dentro de un área natural protegida, es decir que a medida de que incrementa el número de mujeres que lo sabe, disminuye su inclinación hacia los huertos. Esto se debe probablemente a que ellas tienen conocimiento de que existe un decreto que protege al APFF (DOF, 1936), pero en realidad ignoran lo que tienen y no permitido dentro del ANP, ya que a diferencia de los hombres, las mujeres tienen menos información sobre las restricciones que existen, puesto que son los ejidatarios quienes reciben dicha información y la mayoría son hombres. Es por ello que prefieren evitar problemas tanto con las autoridades federales como con las locales.

Lo mismo ocurre con la variable “¿Estaría dispuesto a cultivar con agricultura orgánica?”, en donde existe una correlación significativa negativa ($P < 0.01$), esto significa que a medida de que aumenta el interés por la agricultura orgánica, disminuye el interés en el grupo masculino de adoptar huertos familiares. Esto se le puede adjudicar al desconocimiento que se tiene sobre el significado de la agricultura orgánica y sus funciones, que es la única que de acuerdo al Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca (2016), se puede

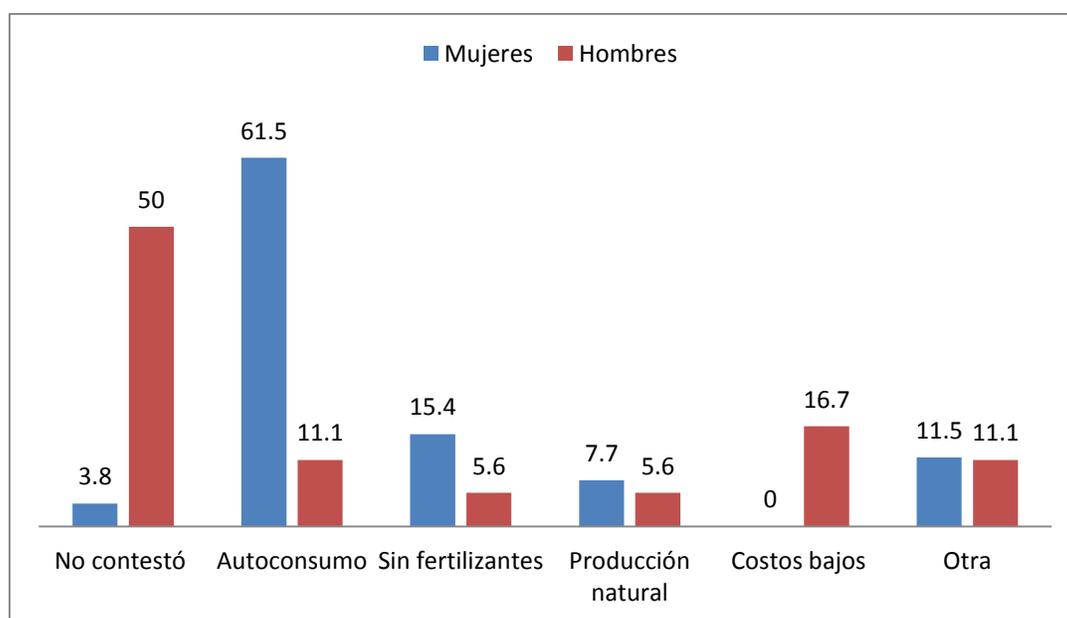
DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

realizar. Además ellos se identifican como agricultores, por ello dan mayor prioridad a las actividades agrícolas que a los huertos.

Las tres variables que se mencionaron hacen evidente las diferencias que están asociadas a la hora de tomar decisiones entre hombres y mujeres, pero no debe dejarse de lado el hecho de que son los hombres quienes tienen la última palabra sobre lo que tiene que hacerse en el entorno familiar (observación directa en campo), es por ello que es necesario que en investigaciones próximas las preguntas que se realicen involucren a ambos grupos, pero con un énfasis particular al grupo masculino porque como establece Mariaca (2012) debe tomarse en cuenta los elementos culturales de la familia que lo maneja porque de eso depende el éxito de una propuesta.

Cabe destacar que el 96.2% de la población femenina respondió positivamente ante la aceptación y aplicación de huertos, mientras que las respuestas de los hombres fueron divididas, dado que solamente el 50% respondió de forma positiva y el 50% de forma negativa; las mujeres contestaron afirmativamente puesto que consideran que los huertos son útiles para producir alimentos de autoconsumo, por su parte los hombres prefirieron abstenerse de mencionar los motivos para tener o no un huerto; sin embargo, entre las razones por las cuales están interesados se mencionaron los costos bajos de producción, tal y como se observa en la gráfica 2.

Gráfica 2. Factores que favorece la posibilidad de adopción de huertos

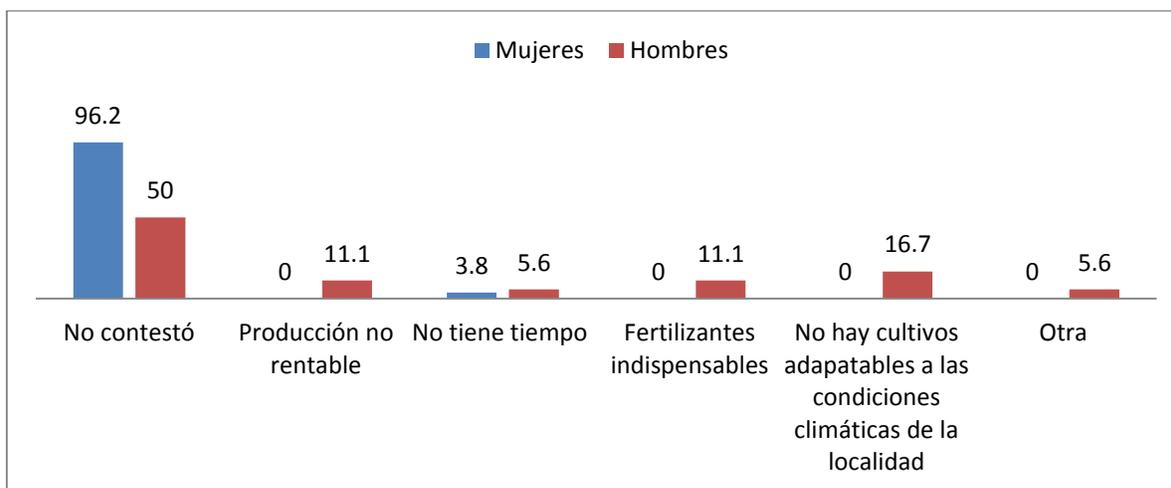


Elaboración propia con base al instrumento de caracterización aplicado en Loma Alta

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

La gráfica 3 muestra las razones por las cuales los habitantes de Loma Alta no están interesados en adoptar huertos familiares en un futuro. Se puede observar que ambos grupos se abstuvieron de contestar la pregunta “¿por qué no está interesado en tener un huerto?”.

Gráfica 3. Factores que desfavorecen la adopción de huertos



Elaboración propia con base al instrumento de caracterización aplicado en Loma Alta

Las mujeres no contestaron debido a que la mayoría respondió positivamente ante la posible adopción de un huerto familiar; sin embargo, el 50% de los hombres que respondió negativamente lo hizo principalmente por dos razones que se relacionan estrechamente entre sí: la primera es porque según su experiencia no hay cultivos que se adapten a las condiciones climáticas de Loma Alta, es decir que cuando existen temperaturas por debajo de 10 a 12° C, durante una serie de días consecutivos, como sucede en la localidad, afectan su comportamiento y condicionan su productividad, tanto cualitativa como cuantitativamente (FAO, 2002). Por lo que el otro factor que justifica su respuesta es que el uso de fertilizantes es indispensable para que cualquier cultivo prolifere, aunque estos sean los principales causantes en la pérdida de nutrientes y fertilidad del suelo, así como en el aumento de procesos erosivos (Ruíz, Martínez y Apolinar, 2015).

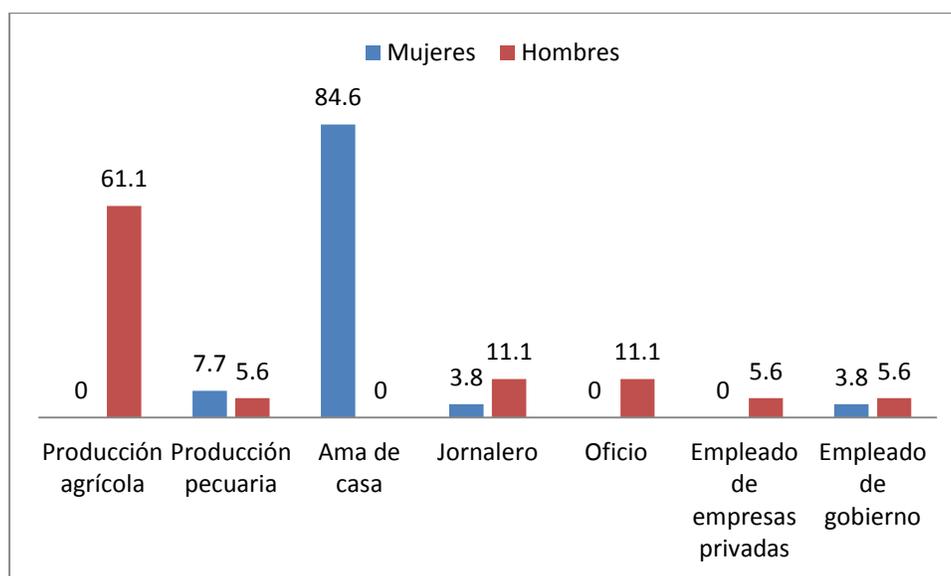
Aunado a lo anterior los hombres de la localidad son más desconfiados (observación directa en campo), por ello es difícil que acepten nuevas propuestas que involucren el uso de sus terrenos, puesto que temen que estos puedan ser explotados. Este rechazo puede deberse a que son personas con un nivel cultural bajo, como señala el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A (1957), o bien, porque es parte de un proceso generacional, como establece Arias (2012), en donde las acciones que han realizado, como: uso de

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

fertilizantes, tala inmoderada y pastoreo, ha sido transmitido de generación en generación. Independientemente de cuál sea la respuesta es necesario tomar en cuenta que el aprendizaje y la adopción de nuevas ideas requiere de una sucesión de etapas, las cuales son: conocimiento, interés, ensayo y adopción (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A, 1957).

En la gráfica 4 se observa que los hombres y las mujeres de Loma Alta tienen actividades diferenciadas, es decir que en su vida cotidiana se dedican a realizar diferentes labores con la finalidad de cubrir las necesidades familiares. El 84.6% de la población femenina se dedica al hogar, por lo tanto tienen la obligación de procurar y cuidar de sus hijos, así como de encargarse de la alimentación del resto de la familia y de conservar en buenas condiciones la vivienda en la que habitan; en cambio los hombres tienen la responsabilidad de sustentar económicamente a los demás integrantes, es por esto que el 61.1% de la población masculina se dedica a las actividades agrícolas.

Gráfica 4. Actividades de las mujeres y de los hombres de Loma Alta



Elaboración propia con base al instrumento de caracterización aplicado en Loma Alta

Si bien el cuadro 5 indica que hay una correlación significativa negativa entre la adopción de huertos y la actividad que realizan las mujeres, es esta misma variable la que puede explicar lo que las motivó a responder positivamente ante la idea de adoptar un huerto, ya que mediante el cuestionario aplicado se pudo percibir que lo conciben como una fuente de autoconsumo que las provee de cultivos útiles que facilitan su trabajo como amas de casa. Por el contrario los hombres no muestran interés, puesto que sus energías están

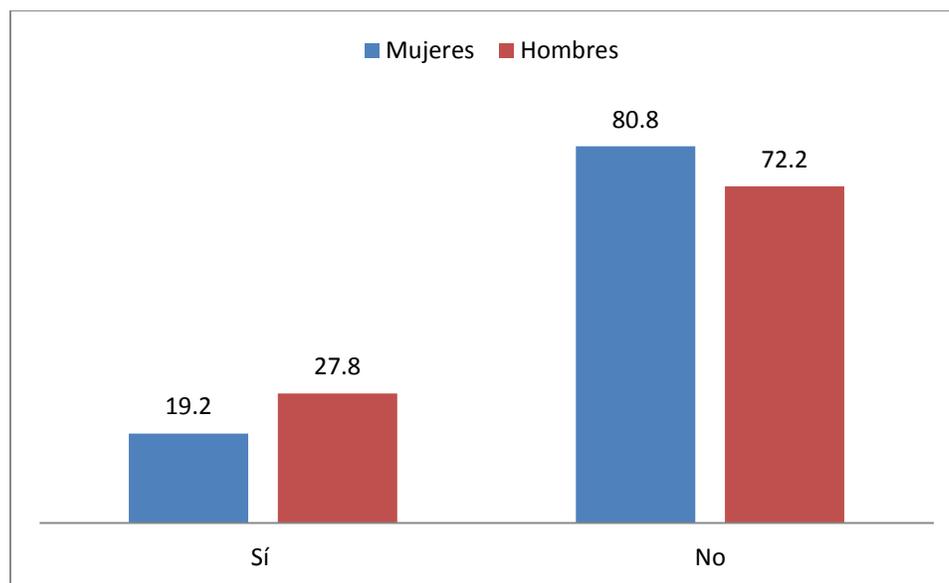
DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

concentradas en dar paso a procesos expansivos de producción, estableciendo monocultivos de papa y avena que emplean insumos agrícolas de forma intensiva para incrementar la eficiencia productiva y así generar ganancias mayores. Esto como producto del devenir histórico en el que se han perdido conocimientos y saberes antiguos (Ruíz, Martínez y Apolinar, 2015).

La diferencia de roles de ambos grupos influye en la toma de decisiones de cada uno, pero estas diferencias simplemente hacen evidente que los huertos no son considerados como una opción que puede implementarse en las parcelas en donde se cultiva la papa y la avena, sino como pequeñas secciones de terreno que pueden ser empelados y cuidados por las mujeres, pero no los conciben como una alternativa para modificar el paisaje de Loma Alta o para favorecer los principios de conservación del Nevado.

Otro aspecto a resaltar es que el porcentaje tanto de hombres como de mujeres que ha recibido asesoría técnica es bajo, tal y como se muestra en la gráfica 5.

Gráfica 5. Asesoría técnica que reciben los habitantes de Loma Alta



Elaboración propia con base al instrumento de caracterización aplicado en Loma Alta

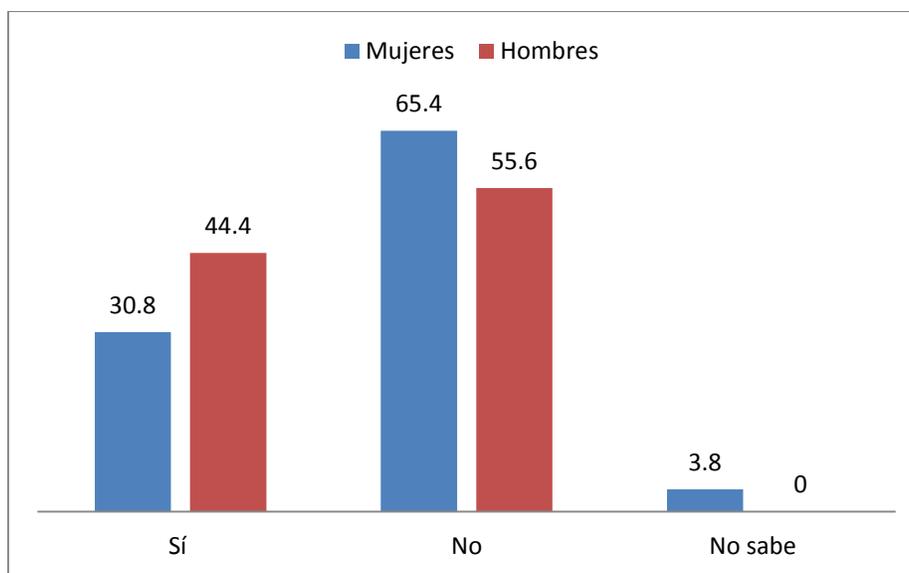
Quienes han recibido asesoramiento es con relación a cuestiones pecuarias, principalmente por parte de técnicos de instituciones de gobierno como de la SEDAGRO y la SAGARPA, pero mencionan que en muchas ocasiones los proyectos son abandonados y no se les da seguimiento, de manera que prefieren no aceptar nuevas propuestas y menos si estas intervienen en su forma de cultivo.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Obsérvese que es mayor el número de hombres que recibe asesoría técnica, esto se debe a que son los hombres quienes se dedican a las cuestiones agrícolas y el asesoramiento que se brinda frecuentemente tiene que ver con estos temas. Probablemente esta situación es uno de los motivos por el cual los hombres son tomadores de decisiones, aunado a que son ellos a quienes les pertenecen las parcelas de tierra.

La gráfica 6 confirma que debido a la falta de continuidad, ni las mujeres, ni los hombres están interesados en recibir asesoría técnica por parte del gobierno. Esto es una limitante para el establecimiento de nuevas propuestas, como por ejemplo las encaminadas a la agricultura orgánica y de conservación, ya que, como ya se había mencionado los habitantes se han vuelto más incrédulos, particularmente los hombres que son los tomadores de decisiones en el aspecto agrícola.

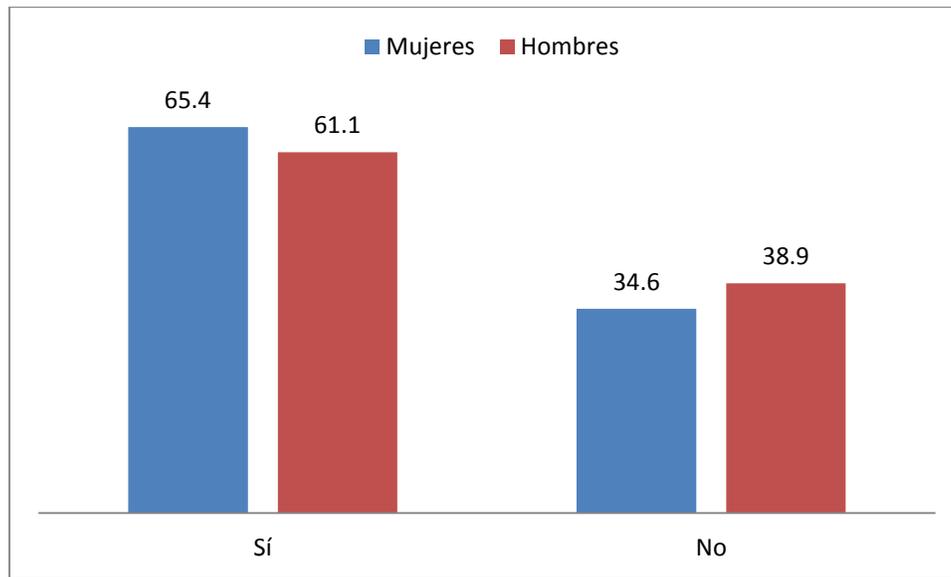
Gráfica 6. Interés de los habitantes de Loma Alta por recibir asesoría técnica gubernamental



Elaboración propia con base al instrumento de caracterización aplicado en Loma Alta

Por su parte la gráfica 7 da a conocer el porcentaje de personas que recibe apoyos gubernamentales en Loma Alta. Se observa que es mayor el número de personas que reciben apoyos que las que no los reciben, siendo las mujeres “las más beneficiadas”, principalmente por el programa Prospera.

Gráfica 7. Apoyos gubernamentales en Loma Alta



Elaboración propia con base al instrumento de caracterización aplicado en Loma Alta

De acuerdo con Olvera, Schmook, Radel & Nazar (2017), “los apoyos de Prospera contribuyen a la cría de animales de traspatio, el cultivo de milpa, frutas y hortalizas, así como la compra de insumos agrícolas, ya que el flujo constante de las transferencias monetarias del programa permite a los hogares contar con dinero en efectivo y comprar insumos para los cultivos y la cría de animales”. Por lo anterior podría aprovecharse dicho programa en la localidad, pero únicamente de forma complementaria, ya que en realidad lo que hace falta es impulsar programas gubernamentales que apoyen los proyectos productivos sustentables, como la agricultura orgánica por ejemplo.

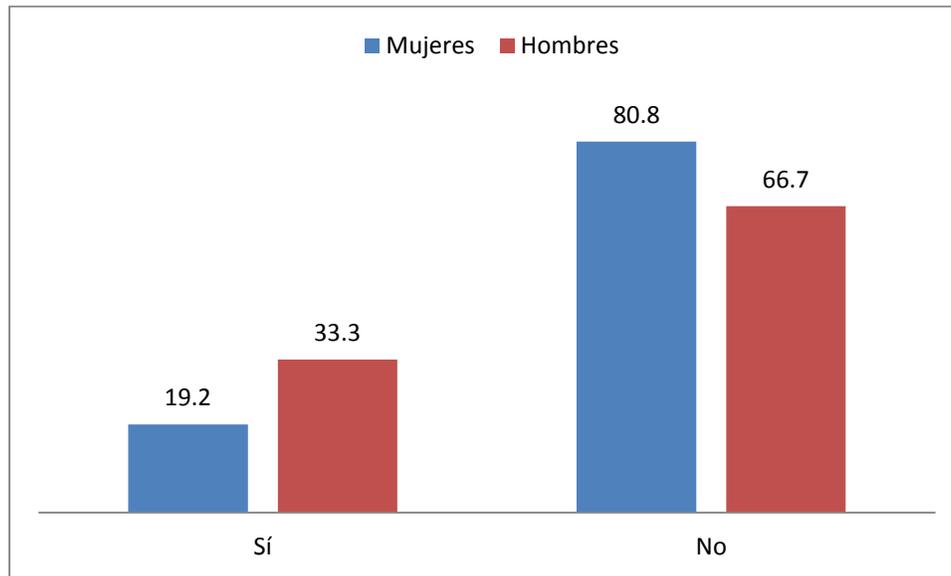
A pesar de lo que se dijo con respecto a que las mujeres reciben “más apoyos”, los recorridos en campo demostraron que lejos de que se les apoye más, lo que sucede es que son más sinceras al responder, ya que los hombres también son apoyados con fertilizantes y asistencia técnica, pero en muchas ocasiones lo omiten porque no lo consideran suficiente o por temor a que se les retire el apoyo.

Los hombres tienden a interesarse más por los apoyos económicos, por lo que este es otro factor que debe tomarse en cuenta al generar propuestas. Con respecto a los huertos esto podría ser una debilidad, puesto que no ven en ellos un beneficio, por ello futuros proyectos deben considerar que tienen que ofrecer beneficios a corto plazo.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

La gráfica 8 muestra que ni los hombres ni las mujeres están interesados en formar parte de un grupo organizado, ya que es mínimo el porcentaje de personas que respondieron positivamente.

Gráfica 8. Interés de los pobladores de pertenecer a un grupo organizado



Elaboración propia con base al instrumento de caracterización aplicado en Loma Alta

Los habitantes de Loma Alta no están interesados en pertenecer a un grupo organizado porque los productores están acostumbrados a trabajar de forma individual, es decir, no les gusta que nadie interfiera con los conocimientos que tienen para cultivar, por lo que esto podría ser otro de los motivos en el que se basaron el 50% de los hombres que prefieren no tener un huerto. Además de que hay grupos trabajando en el Nevado de Toluca que buscan un beneficio particular y que no favorecen a la localidad en general (observación directa en campo); no obstante, es indispensable hacerle saber a los habitantes que existe la posibilidad de que por medio de organizaciones y cooperativas de agricultores, los pequeños productores pueden acceder a recursos, activos y mercados que no están disponibles individualmente a los productores que trabajan de forma aislada (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, 2013).

3.2 Percepción social de la localidad de Loma Alta dentro del APFF del Nevado de Toluca

A través de las encuestas realizadas a los habitantes de Loma Alta, se rescataron aspectos relacionados con la percepción que tienen sobre el APFF. Aunque el 88.6% de las personas saben que se encuentran dentro de un área natural protegida, no todas saben sobre el cambio de categoría de Parque Nacional a APFF, ni comprenden a lo que se refiere cada una de ellas. Se puede decir que los que tienen mayor conocimiento son los ejidatarios, que son los que reciben beneficios directos por el pago de servicios ambientales.

El 77.3% de los habitantes consideran que Loma Alta es un sitio importante para el Nevado de Toluca y se lo atribuyen principalmente a los recursos naturales con los que cuenta la localidad, pues opinan que coadyuvan al equilibrio del volcán; quienes piensan lo contrario (13.6%), opinan eso porque no se les toma en cuenta, por lo que no conciben la idea de que Loma Alta sea importante para el Nevado, si ellos no lo son para quienes lo “protegen”.

En cuanto a la valoración de los recursos naturales se plantearon tres preguntas, una relacionada con el daño que causan los fertilizantes al medio ambiente, la segunda con respecto a si es importante proteger el bosque y la tercera referente a si es importante proteger el suelo. Ante la primera pregunta el 95.5% de las personas respondieron que los fertilizantes si dañan al medio ambiente, ya que contaminan los cuerpos del agua, afectan el suelo y cambian la calidad del aire, pero también consideran que son indispensables para producir. Las respuestas de la segunda pregunta fueron en su totalidad positivas, es decir, que el 100% de la población entrevistada está segura de que es necesario cuidar el bosque y la mayoría de la gente piensa que esto es por los servicios ambientales que proporcionan, como: oxígeno, captación de agua y barreras protectoras naturales. En cuanto al cuidado del suelo el 97.7% respondió que es importante protegerlo, pero a diferencia del bosque, a este lo consideran relevante porque es una fuente de trabajo y si no lo protegen, no pueden seguir cultivando y por lo tanto no pueden percibir ingresos.

Los habitantes de Loma Alta consideran que tienen beneficios y perjuicios al vivir en un área natural protegida. En cuanto a los primeros, las opiniones son divididas, puesto que algunos piensan que no obtienen beneficios porque no son tomados en cuenta en las decisiones de la localidad o consideran que hay más apoyo a otras localidades como Raíces, en dónde se están incentivando actividades ecoturísticas. Por su parte, el 72.7% de las personas que opinan que si existen beneficios, enlistan los siguientes: pago por servicios ambientales, en el caso de ejidatarios y distribución de agua de calidad sin ningún

costo; cabe destacar que algunas amas de casa valoran la calidad de vida que ofrece el Nevado.

Los perjuicios que perciben el 22.7% de los locatarios son: el despojo de sus tierras, ya que comentan que se les ha planteado la posibilidad de otorgarles una casa en otro sitio, pero sin ofrecerles empleo con el cual puedan subsistir; pero principalmente consideran una desventaja la reducción de áreas de pastoreo y que les prohíban ciertas actividades que el gobierno mismo ha incentivado. En torno a esto un ejidatario comenta: “hace unos años se me ocurrió ir a SAGARPA a pedir apoyo de fertilizantes, pero me dijeron que pa’ Loma Alta ya no iba a haber ningún apoyo para otorgarlos, pero desde hace dos años han venido del ayuntamiento a proporcionarlo, ellos nos apoyaron con 2700 pesos; entonces yo no sé cuáles son los motivos del gobierno en prohibir cosas”.

Entre otras cosas, también se nota cierto recelo al comentar ciertas cosas, debido a que se les multa por ciertas actividades como tala de árboles, a lo que un habitante comentó:

“Ayer estaba en la tele viendo un comentario del Nevado de Toluca y decían que se había extendido el muérdago, pero por aquí en Loma Alta no tenemos, muchas veces el gobierno piensa que estamos haciendo un mal, pero cuando cortamos los árboles también controlamos plagas, pero la forestal no ve eso”.

La percepción de la parte alta o noroeste de Loma Alta y la parte baja o sureste, conocida como “La Joya” (imagen), no es necesariamente la misma, pese a que algunas respuestas son parecidas.

Los habitantes de la Joya tienden a ser esquivos, debido a que han recibido varias propuestas de ayuda por parte del gobierno en campañas electorales y en muchas de las ocasiones no reciben los apoyos o consideran que solo se apoya a quién menos lo necesita; este comportamiento paternalista del gobierno del Estado de México ha generado en los locatarios cierto resentimiento y temor, por lo que muchos prefieren no responder a ninguna pregunta o propuesta que venga de personas externas, si no se les ofrece algo a cambio, es decir, “los apoyos no son realmente apoyos sino un sustituto de lo que debería ser una negociación verdadera con ellos sobre sus intereses” (Sain et al; 1995). Aunque la situación no es muy distinta en la parte alta de Loma Alta, al menos en esa zona de la localidad las personas suelen ser más receptivas que en la Joya.

Imagen 1. División de la localidad de Loma Alta



La imagen obtenida de google earth (2018) muestra cómo se encuentra dividida la localidad de Loma Alta. De lado izquierdo de la línea roja se encuentra la zona noroeste y de lado derecho de la línea roja se encuentra “La Joya”.

3.3 Tenencia de la tierra

De la población entrevistada el 50% cuenta con régimen de tenencia de la tierra ejidal, por lo que, de acuerdo al artículo 9o de la Ley Agraria (1992), los núcleos ejidales tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier otro título. Mientras que el 47.7% de las personas son vecinados, que son aquellos que han vivido ahí por más de un año. Cabe destacar que el 2.3% de las personas entrevistadas alquilan tierras, esto significa que se deben buscar alternativas para el manejo de los recursos naturales dentro del marco de prestación de tierras (Sain et al; 1995).

De acuerdo con el presidente del Comisariado Ejidal, son en total 217 ejidatarios, tomando en cuenta a todo el Ejido de Loma Alta. Como parte de la Asamblea General, los ejidatarios se reúnen cada dos meses para acordar temas relacionados con el ejido; las cuestiones que se tratan son: pago por servicios ambientales, bitácora de protección del ejido como parte del APFFNT, apoyos de fertilizantes, etc.

El actual presidente del Comisariado Ejidal lleva 10 meses en el cargo (junio 2017-marzo 2018); sin embargo, tiene presente las responsabilidades que le competen, entre las que él mismo enlista se encuentran: gestionar apoyos, vincularse con instituciones gubernamentales, mantener buena relación con los ejidos colindantes, encargarse del reparto equitativo del pago por servicios ambientales y en términos generales estar al pendiente de la comunidad.

Cabe destacar que para los habitantes, el Comisariado Ejidal representa la máxima autoridad dentro de la localidad, pero algunas personas consideran que para mejorar su desempeño, debería tomar en cuenta las opiniones de las personas que por ley no pueden entrar a las asambleas.

3.4 Pago por servicios ambientales

Tal y como se realiza en diferentes áreas naturales protegidas, en el Nevado de Toluca también se apoya a los ejidos por medio del pago de servicios ambientales, con la finalidad de incentivar a los propietarios de áreas forestales para implementar actividades productivas y de conservación, así como para evitar el cambio de uso del suelo en las zonas forestales, es decir, se les motiva a proteger el bosque y los recursos naturales en general (CONAFOR, 2011). En el caso de Loma Alta quién decide cómo se reparte este pago es el ejido mismo.

El dinero se divide entre los ejidatarios que deciden contribuir a realizar actividades en pro del bosque y sus recursos, como: brechas corta fuego, presas de gavión, zanjas trincheras, poda de árboles, reforestaciones, etc. Una vez que el ejidatario recibió el dinero decide si contrata personal para cumplir con las tareas establecidas o si él mismo las realiza, pero regularmente se emplea a la comunidad.

Cabe recalcar que La CONAFOR (2011) establece montos de pagos diferenciados, o sea que según sea la relevancia ecológica del sitio se incrementará o disminuirá el monto, pero esta diferencia de pagos no aplica para la labor que realizan los ejidatarios y ese ha sido un problema, porque no todos los ejidos protegen de igual manera los recursos forestales, por ende el pago se está usando únicamente como sustituto del que debería ser un procesos de concientización de los ejidatarios (Sain et al; 1995), en otras palabras, el programa no educa, mal acostumbra. Además se puede decir que Loma Alta cumple la finalidad que indica la CONAFOR y que ya se mencionó, pero el daño de la superficie forestal sigue siendo un problema, entonces nace la pregunta, ¿realmente funciona este programa como está establecido actualmente?

3.5 Características del sistema de producción

De acuerdo al trabajo de campo, las actividades agropecuarias son el principal trabajo que se realiza en la localidad, por lo que para llevarlas a cabo es necesario el trabajo de la familia, aunque para algunas actividades agrícolas, como la siembra y el barbecho, es requerida la mano de obra contratada, por lo que las personas que no cuentan con tierras

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

o que tienen solo algunos metros cuadrados cultivados, se dedican a trabajar en las tierras de los productores con superficies más grandes; el pago que reciben por una jornada de trabajo va de 120 a 150 pesos al día. También existen personas que rentan terrenos para cultivar, la renta equivale a aproximadamente 3,000 pesos por hectárea.

De las actividades pecuarias se rescata el hecho de que es una actividad realizada esencialmente por mujeres, niños y personas de la tercera edad, quienes se encargan del cuidado y alimentación de los animales; sin embargo, cuando se requiere vender un animal, es el jefe de la familia quien se encarga de realizarlo, ya que es el responsable de velar por los intereses económicos familiares. Según Muñiz (2002), “esta dinámica es producto de la explotación agrícola de los hombres hacia las mujeres, en dónde estas tienen entre sus actividades el trabajo doméstico y parte de las tareas productivas, pero no son remuneradas, lo que significa que su aportación queda infravalorada y subestimada”.

Aunque las actividades agropecuarias siguen siendo una importante fuente de ingresos para las personas de Loma Alta, también es cierto que algunos habitantes buscan un segundo empleo para poder satisfacer sus necesidades básicas. Además frecuentemente son apoyados por el gobierno mediante programas como PROSPERA (40.9% es parte del programa) y reciben apoyos de canastas básicas cada dos meses, tanto por instituciones gubernamentales como por iniciativa privada, ya que existe una canasta básica proporcionada por la fundación del Dr. Simi, que es la que se muestra en la imagen 2. El 63.6% de los entrevistados respondió que actualmente recibe algún apoyo gubernamental.

Imagen 2. Despensa repartida por la fundación del Dr. Simi



En la ilustración se observan algunos de los productos con los que cuenta la despensa repartida cada dos meses a los habitantes de Loma Alta.

3.6 Características de la actividad agrícola

La agricultura que se practica es de temporal, se siembra principalmente papa y avena bajo esquemas de monocultivo, por lo tanto, no hay rotación ni asociación de cultivos; no obstante, hay algunas familias que tienen algunos huertos pequeños, con plantas medicinales y/o quelites, tales como: santa maría, romero, hierbabuena, ruda, ajeno, mirto y cenizo, corazón, cilantro, acelgas, etcétera, pero son espacios pequeños, que son cuidados por las amas de casa y son independientes de las parcelas en las que se cultiva papa y avena, de hecho los cultivos de los huertos únicamente son para autoconsumo.

Imagen 3. Huerto familiar en Loma Alta



En la imagen se puede observar a un productor de papa que muestra los cultivos de su huerto familiar

Las características de las prácticas agrícolas que se enlistan son las siguientes: las personas cuentan con superficies de diversas extensiones debido a que los ejidatarios suelen repartirlas entre los miembros de la familia, van desde los 2500 m² (un cuarto de hectárea), hasta las 4 hectáreas; la mayoría de los productores no deja en descanso sus tierras y se lo atribuyen principalmente a que cuentan con una superficie pequeña, algunos solo dejan descansar una parte del total de sus terrenos, pero se debe a que no tienen los recursos suficientes para comprar insumos; el destino que se le da a los residuos de la cosecha (rastreo), es la reincorporación al suelo primordialmente; los principales insumos que se requieren para cultivar son productos agroquímicos y fertilizantes químicos, lo que ha provocado que algunas personas se intoxiquen, ya que no se cuenta con protección para la aplicación de plaguicidas, es decir, “el riesgo existente está asociado a la ausencia del conocimiento sobre el manejo y uso de estos productos” (Guzmán et al, 2016); el tipo de tracción más utilizado es mediante animales de tiro y humana y como ya se mencionó la familia suele trabajar en las actividades agrícolas, pero también es importante la

participación de gente contratada para agilizar ciertas labores. Entre estos resultados también se encuentra el de la fertilidad de la tierra y según la percepción de los mismos productores, han notado que la producción ha disminuido con respecto a hace 10 años.

A continuación se describen las formas de cultivo que se tienen en Loma Alta.

3.6.1 Siembra de papa

Del total de la población entrevistada, únicamente 24 personas eran agricultores, de los cuales el 70.8% cultiva papa, que es por tanto uno de los cultivos más comunes en la zona, inclusive un ejidatario comenta que Loma Alta fue una de las primeras regiones paperas en conjunto con la localidad de San Miguel Balderas, Tenango, es por ello que sigue predominando en la zona.

El cultivo de papa es una práctica de monocultivo, de temporal y con incorporación de productos químicos, como fertilizantes y “fumigantes”, como comúnmente llaman a los plaguicidas. Los costos de producción de la papa tienden a ser muy elevados, pero debido a que no proliferan con facilidad otros cultivos, la mayor parte de la población sigue cultivándola independientemente de su situación económica, provocando que este trabajo solo sea como un fondo de ahorro, ya que debido a la inestabilidad del mercado de la papa no siempre salen ganando, de hecho a veces hasta pierden la inversión.

Existen diferentes variedades de papa, pero hoy en día la que más se cultiva en la localidad es la papa de cuatro meses, conocida por los productores como “papa fina”. La papa no tiene un mes específico para sembrarse, pero algunas personas prefieren sembrarla en abril o mayo, que son los meses en los que no suele helar, también es cultivada en febrero, en marzo y en junio, aunque con menos frecuencia.

El método de siembra cambia de acuerdo a los recursos, usos y costumbres de la familia, pero en términos generales se cultiva siguiendo las siguientes actividades: barbecho, surcado, siembra, corriente y escarda, fumigación y cosecha. A continuación se detalla el proceso.

Unos días antes de la siembra se barbecha, es decir, se ara la tierra hasta dejarla porosa con ayuda de una yunta, esta es rentada por las personas que no disponen de animales de trabajo, el precio por rentar dos animales es de aproximadamente 150 pesos al día, por cada uno. El objetivo de barbechar es el de aflojar la tierra con la finalidad de permitir la

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

aireación y la penetración del agua al suelo. La profundidad del barbecho habitualmente es de 20 a 30 cm (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1985).

Posteriormente se realiza el surcado, también con yunta. En algunos terrenos se puede observar que los surcos siguen las curvas de nivel, pero generalmente no son trazados de esa forma, sino en línea recta como se observa en las imágenes 2 y 3. Es preciso decir que posterior al surcado no se realizan trazos de plantación, ni mucho menos cepas, puesto que la semilla va directamente en los surcos.

Imagen 4. Surcos del cultivo de papa



Imagen 5. Surcos del cultivo de papa



Imágenes tomadas en una parcela familiar, en dónde se pueden observar los surcos rectos y también los plantíos de papa

La siembra, como ya se mencionó se hace entre abril o mayo, pero varios productores comentan que se debe sembrar en un solo día, por lo que es cuando más se requiere mano de obra, quienes acostumbran a contratar a personas para la siembra son aquellos que cuentan con una o más hectáreas. Para sembrar se utiliza la semilla (obtenida de la recolección del año anterior), mezcla papera, que ellos nombran abono, pero que en realidad es fertilizante y lama (se obtiene de los mismos animales que poseen, regularmente se usa la de los ovinos por ser los más comunes). En primer lugar se debe revolver el fertilizante con la lama, una vez obtenida esta mezcla se coloca a la par con la semilla a lo largo del surco, o bien, otra forma de hacerse es poniendo una cama de fertilizante, después la semilla y se cubre con la lama.

Después de un mes la planta de papa prolifera, y es entonces cuando se realiza la corriente, que es el proceso por el cual se afloja la tierra, para que la papa salga más fácilmente. En el mismo lapso de tiempo se hace la escarda, esta actividad consiste en acercar la tierra a la planta levantando el surco, con el objetivo de que el agua de la lluvia escurra y no dañe

la planta. La escarda y la corriente se pueden realizar antes de la aplicación de plaguicidas o durante esta.

Una vez que se terminó de sembrar, viene el trabajo más difícil y el que demanda más recursos, puesto que por lo menos cada 8 días debe de fumigarse con productos que frecuentemente se disuelven en agua para aplicarlos por medio de aspersores; estas sustancias regularmente se compran en toneladas y los precios varían de acuerdo al producto, pero van de los 7,000 a los 14,000 pesos. Además después de dos meses se vuelve a fertilizar; tanto la aplicación del fertilizante como la fumigación se realiza con la finalidad de que la papa no se “chahuistle”, es decir, que no se llene de plaga, esto ocurre debido a que el suelo ha sido afectado precisamente por los productos químicos que se le aplican, haciendo que se vuelva cada vez más susceptible; sin embargo, los productores se lo atribuyen a las heladas que se presentan a lo largo del año, porque aunque estas tienden a presentarse de noviembre a enero, hay ocasiones en las que hela en los otros meses, por ello emplean estos plaguicidas pues creen que de esta manera protegerán su producción de los eventos climáticos. No se obtuvo el nombre de los productos agroquímicos que se emplean, pero algunos agricultores mencionan que se usa manzate y foliar.

Finalmente se concluye con la cosecha que se realiza a los 3, 4 o 5 meses, según la variedad de papa. La producción se recolecta en cajas, como se observa en la imagen 4, para poder llevarla a vender a las centrales más cercanas o incluso a las de Ciudad de México, o a veces llegan intermediarios que compran la milpa de papa. Los agricultores son muy cuidadosos para seleccionar las papas, pues mencionan que las que exige el mercado son las de mayor tamaño, en ocasiones, ellos se quedan con una pequeña cantidad de papas para autoconsumo, pero la mayor parte de la producción es vendida. También seleccionan las papas pequeñas que fungen como semilla para guardarlas para el siguiente año y así ahorrar en al menos una cosa.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Imagen 6. Cosecha de papa en el mes de agosto



En esta imagen se muestra como un productor selecciona las papas destinadas para comercialización y las recolecta en las cajas de plástico cercanas a él.

No se mencionó el rastreo, dado que solo algunas personas lo realizan, regularmente aquellas que tienen más recursos para rentar un tractor, este se hace entre el barbecho y el surcado, pero esto no es algo que se haga estrictamente en las tierras agrícolas de Loma Alta.

Cabe destacar que debido a las prácticas tan intensas del cultivo de papa los suelos se ven dañados, puesto que la tierra pierde estructura y se ve dispersa, inclusive en algunos terrenos hay formación de cárcavas (Ruíz, Martínez y Apolinar, 2015), como se observa en la imagen 7 y 8. Además no son los únicos cambios que ha habido a causa de estas formas de cultivo, también ha cambiado el sabor de la papa, o al menos es lo que aseguran personas de la tercera edad que tuvieron la oportunidad de cultivar únicamente con lama.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Imagen 7. Cárcava en un terreno de cultivo de papa



Imagen 8. Suelo degradado por el cultivo de papa



En la imagen 7 se muestra la formación de una cárcava en un terreno de cultivo, dicha cárcava se interpone entre las plantas de la papa. La imagen 8 es un acercamiento del suelo del mismo terreno, en dónde se observa la ausencia de estructura

Aunque en los párrafos anteriores se describió el proceso del cultivo de papa, hasta el momento se ha pronunciado muy poco de los daños que ha causado esta práctica agrícola.

En primer lugar es necesario aclarar que los suelos del Nevado de Toluca en general son aptos para este tipo de cultivo, es por esto que ha provocado la degradación del suelo e incluso erosión (Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016), como ya se había mencionado en el párrafo anterior. Además se ha usado tan intensivamente este recurso que se han generado fuertes arrastres de agua, suelo en bloques, rocas, troncos y basura que por su puesto van a dar a la misma localidad (Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016).

Así mismo al ser un monocultivo, es otro factor que influye en la erosión del suelo (Font Quer, 1989), ya que la papa es un fuerte demandante de nutrientes, por consiguiente como no hay un cultivo que lo reponga este entra en un proceso de degradación. Según Altieri (1995) los monocultivos causan efectos en espiral, como se explica en la figura 3 del apartado 1.2.11, puesto que provocan la aparición de plagas y por ende el uso intensivo de plaguicidas y fertilizantes, generando un mayor costo de producción y un descenso en el rendimiento a largo plazo. Esta es justamente la explicación del porque los habitantes de Loma Alta gastan tanto para poder producir papa y del porque tienen que fumigar cada vez más y más; el problema es que como no ven las consecuencias en el presente, evitan pensar en el futuro, pero principalmente se debe a que no se han ofrecido alternativas factibles que puedan contribuir a su beneficio económico.

Otra cosa que puede agregarse en cuanto a los plaguicidas es que como ya se mencionó, se aplican por medio de aspersores, lo que contamina el aire, pues las partículas se arrastran a zonas vecinas; aunque no solo pasa con aquellos que se aplican por medio aéreo porque en general se volatilizan desde el suelo (Del Puerto, Suárez & Palacio Rodríguez, 2014). Desde luego también se contamina el recurso hídrico a través del arrastre de las lluvias hasta los cuerpos de agua o por infiltración, lo mismo sucede con el suelo que es el que se afecta directamente. Todo esto ha sido constatado por los mismos habitantes; por ello debería haber mayor cuidado, porque cuando los plaguicidas se usan en exceso las sustancias tóxicas pueden transferirse a los alimentos (Del Puerto Rodríguez, Suárez & Palacio, 2014). Ante esto una mujer de la localidad expresó que en una ocasión se intoxicó al comer una de las papas que cultiva su marido.

Por otro lado, en el proceso de cultivo que se describió se menciona que los fertilizantes son mezclados con lama de borrego (estiércol). Esto probablemente es lo único que podría mejorar el suelo, dado que sin saberlo quelatan los fertilizantes, que “es el proceso de diluir los fertilizantes en ácidos orgánicos, porque como los primeros llevan una carga eléctrica muy grande no permite que las plantas lo absorban y por tanto lo aprovechen” (Vázquez y Pilarte, s/f). Esto funciona así: “los fertilizantes son extraídos de rocas minerales, al ser aplicados en el suelo necesitan de la actividad de los microorganismos para ser transformado en “sustancias comestibles” para las plantas. Un suelo con bajo contenido de materia orgánica tiene baja población de microorganismos, al aplicar fertilizantes a este tipo de suelo poco será lo que se aprovecha. En cambio al aplicar fertilizante a un suelo rico en materia orgánica, la eficiencia del fertilizante mejora significativamente. Por su parte, los microorganismos para realizar la descomposición de materia orgánica necesitan de los mismos nutrientes que las plantas” (Vázquez y Pilarte, s/f).

En teoría al quelatar, los productores deberían de coadyuvar a mejorar el suelo, pero debido a la ausencia del descanso de la tierra, a la profundidad del barbecho, a la falta de rotación de cultivos y al excesivo uso de plaguicidas, no se tiene dicho resultado.

Para concluir, es de particular trascendencia acalarar que en Loma Alta no puede llevarse a cabo la agricultura tal y como lo estan haciendo actualmente los productores, ya que va en contra de lo que establece el Programa de Manejo del APFF del Nevado de Toluca (2016) y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas (2000), en cuanto a que la agricultura debería orientarse a la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos. Lo ideal

sería buscar alternativas que vayan de acuerdo con el objetivo de la agricultura de conservación, que es conservar, mejorar, y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales a través del manejo integrado del suelo, el agua, y los recursos biológicos disponibles (FAO, 2015). Dicha alternativa puede ser una propuesta de huertos familiares que puedan ser establecidos en las parcelas en las que se cultiva papa, para diversificar el sistema y disminuir paulatinamente el uso de productos agroquímicos.

3.6.2 Siembra de avena

Al igual que la papa, la avena es un cultivo importante para el sustento económico de las familias de Loma Alta. Los agricultores que la cultivan representan el 70.8%, pero ésta no se siembra precisamente para consumo, sino como forraje para sus animales o para venta, ya que algunos agricultores comentan que por las condiciones climáticas la avena no granea.

A diferencia de la papa, la avena no requiere de tantos recursos económicos para poder producirla, puesto que no se emplean tantos productos químicos para fumigar, los costos van de entre 5000 a 26,000 pesos, dependiendo de los productos utilizados y de las prácticas de cultivo. Casi siempre se usa este cultivo para rotarlo con la papa, es decir, un año se cultiva papa y al siguiente avena, o bien, si se tiene una o más hectáreas en una sección se cultiva papa y en otra avena.

El proceso para cultivar la avena es más sencillo que el de la papa, en términos generales la avena se cultiva así: se barbecha, se rastrea, se siembra, se tapa la semilla, se fumiga, se cosecha y se realizan las pacas de avena. En los siguientes párrafos se explica de forma más detallada.

El proceso de barbecho es muy parecido al de la papa, se hace con el mismo método y la misma finalidad (apartado 3.6.1). Posterior al barbecho se rastrea, es decir, se prepara la tierra para poner la semilla, este procedimiento consiste en retirar la maleza y en revolver el rastrojo del cultivo de papa del año anterior. Durante el rastreo se incorpora el abono, en este caso es una mezcla de sal, urea y/o fosfonitrato, estos últimos para aportar nitrógeno a la planta, además también se le añade lama, ya sea de ovinos o de equinos.

Al concluir el proceso de rastreo, se siembra la semilla por el método del voleo, esto significa que se esparcen las semillas directamente sobre el suelo, sin que previamente se haya

realizado un surco o una cepa. La fecha de siembra varía pero regularmente se hace en el mes de abril o mayo.

Posterior a la siembra, se tapa la semilla y cuando la planta crece se fumiga, aunque no se realizan tantas fumigaciones como con la papa, de hecho algunas personas comentan que solo se realiza una o dos fumigadas por hectárea, mientras que otras establecen que no se utiliza ningún plaguicida para este cultivo. Las razones para fumigar la avena es para evitar ciertas malezas que le roban nutrientes al cultivo, entre ellas están el romerillo y el nabo, pero no todos los agricultores deciden quitar dichas malezas, algunos suelen dejarlas por dos motivos, el primero es porque no hay suficientes recursos para los productos que se requieren utilizar y el segundo es porque la siembra de avena se realiza con la finalidad de que el suelo se recupere del cultivo de papa, por lo que fumigar significa seguir afectando al suelo. A pesar de que no se especificaron los productos utilizados para fumigar se obtuvo la información de que para el romerillo se tiene que disolver 210 gr de producto en 200 litros de agua y para el nabo un 1 litro de sustancia por 200 litros de agua.

La cosecha se realiza frecuentemente en el mes de noviembre, por lo que se necesita del apoyo familiar para cumplir con esta tarea, o bien, quienes tienen recursos contratan mano de obra para agilizar la labor. El trabajo que se realiza consiste en acomodar la avena en “mogotes”, en otras palabras, se hacen montones de avena para que se seque (Imagen 9), ya que después de eso se realizan las pacas, para ello se requiere de máquinas especiales, el costo por realizar una paca de 80 cm es de 6 pesos por cada una. Si se considera que en una hectárea se producen aproximadamente 500 pacas, entonces el costo de realizarlas es de 3,000 pesos.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Imagen 9. Cosecha de avena



Imagen 10. Mogotes de avena



En la imagen 9 se aprecia la colaboración de la familia durante la cosecha de avena y en la imagen 10 se observa cómo la avena se agrupa en mogotes

Entre otras cosas que se pueden destacar del cultivo de avena es que algunos productores, que tienen más de una hectárea prefieren pagar por tarea, es decir que se engloban todas las actividades que se realizan en el proceso de producción: barbecho, rastreo, siembra, tapada, cosecha, mano de obra, animales, etcétera y mencionan que una hectárea equivale a 16 tareas lo que se traduce a un costo de 16,420 pesos.

En cuanto al cultivo de avena se pueden mencionar casi las mismas problemáticas que existen en el de la papa; ya que aunque en menor medida también se usan agroquímicos y se siembra en términos de monocultivo, provocando los daños en cadena que ya se han explicado.

Un aspecto que resalta de este método es que como aquí se emplean productos para aportar nitrógeno al cultivo y el suelo no se encuentra en un buen estado físico y biológico, este en vez de fijarse, se volatiliza (del Puerto Rodríguez, 2014), por lo tanto no contribuye como debería a aportar los nutrientes a la planta y es más el daño ambiental que causa; sin embargo, al ser un cultivo de cobertura contribuye a reducir la degradación de recursos naturales: reducir residuos de agroquímicos; reducir pérdidas de suelo por erosión y la pérdida de biodiversidad; así como ayuda a mejorar la infiltración de agua (FAO, 2015). Es por esto último que los agricultores intercalan la papa y la avena anualmente; no obstante, los resultados no son óptimos por lo que ya se ha comentado. Quizá de alguna manera se aminora el daño, pero en bajas proporciones.

Al menos en cuanto a esta práctica se rescata el hecho de que se incorpora más lama al suelo, lo que actúa como un mejorador; empero, podrían buscarse mejores alternativas que solo rotar e incorporar residuos orgánicos. Una opción sería la asociación de haba y avena, que según Guadarrama (2016), es mejor si se cultiva a finales del mes de julio para evitar la presencia del hongo *Botrytis fabae*. De esta manera habría una diversificación en el sistema, los costos de producción no serían tan elevados y no se dañaría tanto al suelo. Inclusive podría experimentarse bajo qué condiciones y en que sitios de Loma Alta podría asociarse el chícharo con la avena, que podría ser otra alternativa.

3.6.3 Siembra de haba

El cultivo de haba es el menos común en la localidad, pocas personas lo comercializan porque casi siempre se usa con fines de autoconsumo. El haba no se da en todos los sitios de Loma Alta, puesto que las condiciones climáticas cambian de un punto a otro; la zona en dónde se distribuye dicho cultivo es en la parte de la Joya, probablemente porque las viviendas se encuentran rodeadas por una mancha de bosque, formando una barra natural que los protege del viento y hasta de las heladas. Pasa lo contrario en la parte noroeste, en dónde el bosque se encuentra más lejos de los terrenos de cultivo (Mapa 3), por lo que aunque las familias han intentado cultivar haba, establecen que la vaina ni siquiera se alcanza a llenar.

Se siembra en febrero y se cosecha en septiembre, es un cultivo mucho menos costoso que la papa o la avena, ya que se emplean menos fertilizantes y fumigantes, además de que solo se destinan pequeños espacios para sembrarla, las familias con menos recursos recurren a usar únicamente lama para abonar el cultivo.

En resumen el haba es una plantación que se hace de manera informal, ya que ni los mismos productores saben de forma certera el espacio en el que la cultivan, ni la producción por hectárea y mucho menos los costos; sin embargo, es el único cultivo que se asocia, regularmente con plantas medicinales que siembran al azar entorno a este. Además como es frecuente su uso para autoconsumo, las mujeres y niños se involucran más.

A pesar de que este cultivo es escaso, es una pauta para generar nuevas opciones agrícolas más sustentables, es decir que existe un área de oportunidad para crear propuestas entorno al cultivo de haba y que además coincida con los intereses de los productores, pues como establece Sain et al (1995) debe haber un consenso con los involucrados y mediante un cultivo ya conocido se puede cumplir este objetivo.

3.7 Características de la actividad pecuaria

Se encontró que solamente 22 personas de las 44 entrevistadas practican la actividad pecuaria, que se hace con fines complementarios a la agricultura y es un medio por el cual los habitantes generan un ingreso extra.

Del total de las personas que practican las actividades agropecuarias 15 poseen ovinos, pues es el animal que se adapta mejor a las condiciones climáticas y paisajísticas de Loma Alta, además de que pueden comercializarlos o consumirlos en momentos de carencia; 13 personas tienen caballos, pero no los usan para comercializarlos, sino para sus actividades agrícolas o para rentarlos, es decir, son animales de trabajo. Por su parte hay quienes cuentan con algunas aves como: gallinas, gansos y gallos de pelea; es importante hacer mención de que los habitantes de la Joya son quienes poseen más aves.

Los ovinos, generalmente son alimentados mediante pastoreo, por lo que quién se encarga de llevarlos a pastorear, regularmente mujeres, ancianos y niños, inicia dicha actividad entre 9 y 10 de la mañana, concluyendo entre 5 y 6 de la tarde aproximadamente (Imagen 11 y 12). Se recorren entre 1 y 10 hectáreas para que los animales pastoreen, la superficie que más se emplea son llanos con pasto natural, ya que en teoría las personas no pueden introducir sus animales al bosque; sin embargo, hay quienes aún los meten. En adición a esto, quienes siembran avena destinan un porcentaje de la producción para alimentarlos, aunque realmente no es significativo, o al terminar la cosecha algunas personas meten a los animales para que se coman el rastrojo.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Imagen 11. Animales pastoreando



Imagen 12. Animales pastoreando



En la imagen 11 se observa a los animales caminando hacia los llanos de pastoreo de la Joya, mientras que en la imagen 12 se observa a los animales pastoreando en un llano localizado en la parte noroeste de Loma Alta

Estos animales son vendidos cuando hay alguna necesidad primordial que deba atenderse, o bien, son utilizados si existe algún evento familiar o algún compromiso. Suelen venderse en los mercados regionales, siendo el más concurrido el mercado de Tixca, en el municipio de Texcaltitlan y el mercado de San Bernabé, en Almoloya de Juárez; no obstante, los productores mencionan que existen problemas al comercializar sus animales, el principal que ellos perciben es que los precios son bajos, aunque varios también comentan que hay muchos intermediarios, de la misma forma se comenta que las reglas de comercialización son cada vez más estrictas, pero el porcentaje de respuesta en cuanto a este último problema no fue significativo.

En promedio cada productor tiene 8 borregos aproximadamente, y para mantenerlos en buenas condiciones los vacunan y desparasitan y recurren al veterinario cuando algún animal se enferma, situación con la que están en descontento, pues mencionan que se les debería enseñar qué hacer en estos casos. A veces se vende la lana, pero no es frecuente, de hecho son pocos los productores que venden una gran cantidad de borregos al año, puesto que como ya se mencionó solo se hace cuando hay alguna situación económica difícil, el precio va de entre los 2000 a 2500 pesos, si el borrego es adulto.

Los caballos, por su parte no suelen recorrer grandes hectáreas para pastorear, debido a que las familias tienen en promedio únicamente entre uno y dos caballos, por lo que prefieren amarrarlos en una sección del terreno aledaño a la casa o al terreno de cultivo para que pastoreen en ese pequeño espacio o los alimentan con el forraje que producen.

Imagen 13. . Caballos pastoreando



En la imagen se puede contemplar a dos caballos pastoreando, ambos estaban amarrados y muy cerca de las parcelas cultivadas de sus dueños

Entre las aves más comunes que poseen los habitantes, se encuentran las gallinas que son utilizadas para autoconsumo principalmente, en realidad son pocas las veces que se llega a vender una, solo se realiza esto cuando hay una necesidad económica y las venden a otros habitantes de la misma localidad; una ama de casa comenta que el precio es de aproximadamente 600 pesos únicamente si la gallina es ponedora, sino es así el precio es de 400 pesos. Cabe destacar que quienes se encargan del cuidado de las gallinas e incluso de la compra-venta de estas son las amas de casa, los hombres se involucran muy poco. También se produce huevo, pero solo con fines de autoconsumo.

Los gansos son percibidos como aves de lujo y ornato, caso contrario es el de los gallos, los cuales son muy comunes principalmente en la Joya, ya que su objetivo es pelearlos en las llamadas peleas de gallos, que al parecer son habituales, pero a los habitantes no les gusta hablar de ello por temor a ser multados o juzgados. Un habitante comenta que cuando llegan a vender un gallo de pelea reciben aproximadamente 1600 pesos, que es más o menos el mismo precio que se paga por un cordero.

3.8 Características de la actividad forestal

El bosque es un recurso muy apreciado para los habitantes de Loma Alta, ya que durante todo el año se aprovecha la leña por las bajas temperaturas. El 100% de las familias entrevistadas usa los recursos maderables únicamente con fines domésticos, para cocinar o para las chimeneas que calientan los hogares, es por ello que el método de aprovechamiento es por control de plagas y por selección de árboles secos; sin embargo si se desea talar un árbol para utilizarlo como madera se puede hacer, pero siempre debe

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

solicitarse un permiso ante el comisariado ejidal, para poder emplear los árboles sin que se les multe por la tala.

Aunque el resultado anterior establece que ningún habitante tala árboles con fines comerciales, actualmente los ejidatarios explotan el bosque con esta intención (Imagen 14), puesto que desde el 2016 tanto PROBOSQUE, como SEMARNAT han permitido que se lleve a cabo; esto fue comentado únicamente por el comisariado ejidal, por ello no pudo reflejarse en los resultados; sin embargo, eso no significa que no se realice esta actividad. Esta práctica se hace de forma colectiva y por supuesto que quiénes se benefician del dinero recaudado son los ejidatarios, la población por su parte solamente tiene la opción de recolectar los “bracitos”, que son los residuos de los árboles que se talan para utilizarlos como leña, pero no todos los habitantes están de acuerdo con la explotación del bosque. Además, hay quienes se encargan de vender la leña a personas de la misma localidad que no cuentan con un medio de transporte para acarrearla hasta sus casas; las cargas en caballo tienen un costo aproximado de 300 pesos.

Imagen 14. Árboles talados con fines comerciales



En la ilustración se puede contemplar los trozos de árboles talados

Con respecto a la percepción que tienen los habitantes sobre el aumento o la disminución del bosque, el 50% considera que el bosque ha disminuido y se lo atribuyen a la tala inmoderada principalmente, por el contrario el 43.2% opina que el bosque ha aumentado y se lo adjudican a las reforestaciones que se han realizado e incluso mencionan que son el ejido mejor cuidado dentro del APFF.

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Es importante hacer mención de que en Loma Alta se tiene cierto cuidado del bosque primordialmente por el pago de servicios ambientales que reciben los ejidatarios, que reforestan en conjunto con la población, a quienes deben pagar por la labor de sembrar árboles, pero también es evidente que el aprovechamiento es constante, tan es así que algunas casas cuentan con una estructura especial para guardar la madera que se utilizará y es notorio que el bosque no es tan denso, de hecho se crea una especie de ilusión óptica, ya que en algunas zonas pareciera que hay una gran cantidad de árboles pero en realidad solo es una franja, puesto que desde los puntos más altos se observa que hay llanos y zonas de cultivo, tal y como se observa en las imágenes 15 y 16.

Imagen 15. Bosque fragmentado



Imagen 16. Bosque fragmentado



En la ilustración 15 se observa que entre las franjas de árboles hay áreas de pastoreo, mientras que en la 16 se observan algunos cultivos de avena

Otro aspecto que pueden destacarse es que en la actualidad no se permiten desmontar áreas de bosque para actividades agrícolas y es algo que se respeta. También se sabe que se han hecho obras y prácticas como parte del manejo del bosque, tales como, reforestaciones aguas arriba, zanjas trincheras y presas de gavión, siendo las primeras dos las que más se elaboran.

En conclusión puede decirse que el bosque si es un recurso valorado por los habitantes de Loma Alta, ya que se protege y hasta se realizan actividades para conservarlo, el problema es que no han intentado introducir árboles a sus terrenos de cultivo, por lo que el paisaje forestal está fragmentado, pese a las acciones que realizan para incrementar su densidad. Además el aprovechamiento que se tiene no es equitativo, ya que no todos se benefician por igual, un ejemplo claro de ello es que dentro de la localidad existe un grupo de personas que en colaboración con la CONANP elaboran cajas de madera con diseños de animales propios de la región a través de pirografía, pero la madera no la obtienen de su propio

bosque sino que deben comprarla en los comercios de Zinacantepec. Los productos que elaboran se muestran en la imagen 17.

Imagen 17. Cajas elaboradas con pirografía



En la ilustración se muestra a la familia que forma parte del proyecto de pirografía junto a los productos que elaboran

3.8 Aspectos sociales del productor

En este apartado se destacan dos cosas: los conflictos sociales que existen en la localidad y la opinión de los habitantes en cuanto a sus representantes.

Referente al primer aspecto se establece que los habitantes de Loma Alta no suelen ser conflictivos, pero los que llegan a tener problemas (tan solo el 18.2%) casi siempre se debe a que los animales de algunos productores pecuarios invaden los terrenos de otras personas. En cuanto a la relación que tienen con otras localidades, se puede decir que es buena, puesto que todos los habitantes aseguran que no ha habido conflictos.

Finalmente, la opinión que los locatarios tienen sobre las autoridades que los representan, que en este caso es el comisariado y el delegado, es dividida, puesto que el 45.5% piensa que dichas autoridades han hecho un buen trabajo y el 31.8% opina que no ha tenido un buen desempeño, por lo que para que su desempeño mejore recomiendan que se tomen en cuenta las opiniones de todos, no solo de los ejidatarios.

En términos generales se puede decir que aunque el 77.27% de la población entrevistada respondió que está interesada en la posibilidad de adoptar un huerto familiar, existen distintos factores que demuestran que los huertos no son una alternativa viable en la localidad para la diversificación del paisaje, como por ejemplo: las características físicas del sitio, la tenencia de la tierra, los sistemas productivos que se manejan, pero sobre todo la percepción social y las características culturales de los habitantes de Loma Alta.

De acuerdo con el apartado 3.1 de este trabajo se pudo definir que en general las características físicas de la localidad no son las ideales para el establecimiento de huertos, ya que como se mencionó en los antecedentes estos son más factibles en zonas tropicales y no en zonas de Alta montaña. La principal característica que limita la aplicación de huertos es el clima semifrío, puesto que es difícil que los cultivos se adapten a estas condiciones (FAO, 2002). Además según los habitantes que han intentado sembrar cultivos diferentes a la papa y a la avena establecen que por las heladas y el frío estos no proliferan, por lo que por su experiencia es mejor evitar intentar cultivar otras cosas que probablemente no se den.

Por otro lado, el suelo que predomina es el andosol, el cual tiene bajos rendimientos agrícolas (INEGI, 2004); esto también es un factor que contribuye a que no cualquier cultivo prolifere.

La tenencia de la tierra también es un factor que demuestra que los huertos no son una opción viable, debido a que en la localidad no solo viven ejidatarios (tomadores de decisiones dentro del ejido), también hay vecinados que son las personas que suelen interesarse menos por este tipo de proyectos (posible adopción de huertos) porque no cuentan con tierras y autoridad para poder llevarlos a cabo.

En cuanto a los sistemas productivos que existen dentro de este sitio, como: el agrícola, el ganadero y forestal, se puede decir que su manejo ya ha sido establecido desde hace aproximadamente 20 o 30 años, según lo que comentan los pobladores, por ello es difícil que los productores acepten otros cultivos y nuevas técnicas de manejo, ya que ellos se basan en las experiencias y resultados que han tenido a lo largo del tiempo.

La percepción social de los habitantes; así como sus características culturales son los factores mas importantes que deben tomarse en cuenta, dado que de acuerdo a la observación directa en campo y a las respuestas del cuestionario realizado se pudo detectar

que los locatarios, particularmente los hombres, son desconfiados y temerosos ante las nuevas ideas debido a que han sido engañados o simplemente no encuentran un beneficio en lo que se les propone, tal y como sucedió con los huertos, pues no consideran que estos remuneren.

Por último, es importante mencionar que si bien el marco jurídico-administrativo (descrito en el capítulo III), no limita la propuesta sobre la posible adopción de huertos familiares, si establece que lo ideal es llevar a cabo agricultura orgánica o bien destinar los terrenos de cultivo para la implementación de árboles que puedan comercializarse (Plan de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016), pero los habitantes dejaron en claro que no están interesados en este tipo de propuestas, por lo que en cuanto a lo que establecen las leyes y normas, la agricultura orgánica o sustentable también es una alternativa aplicable a este sitio que forma parte de la zona de amortiguamiento del APFF del Nevado de Toluca (Plan de Manejo del APFF del Nevado de Toluca, 2016).

Recomendaciones

Considerando que existen diferentes factores que limitan la posible adopción de huertos en la localidad de Loma Alta y en base al diagnóstico en general que se desarrolló en este trabajo de tesis se hacen las siguientes recomendaciones para futuros proyectos que se deseen realizar en esta zona.

- Reactivar la agricultura de papa y avena mediante otras alternativas que sean menos agresivas con el medio ambiente, que consideren la mínima labranza y asegure disminuir el uso de productos agroquímicos.
- Experimentar con agricultura orgánica, en al menos tres terrenos de productores que estén dispuestos a llevarla a cabo. Para que éstos puedan verla como una alternativa se podría realizar una propuesta integral en la que se involucren instituciones gubernamentales, no gubernamentales y empresas que estén dispuestas a comercializar papa de forma orgánica, de esta manera se asegura
- Realizar una investigación más profunda sobre cultivos que pudieran adaptarse a la localidad, ya que debido a la existencia de microclimas hay zonas, como en “La Joya”. en dónde si proliferan otros cultivos como el haba

- Que las futuras propuestas relacionadas con el aprovechamiento de recursos naturales se enfoquen en los productores de papa y avena que sean ejidatarios

Conclusiones

- Respecto a la pregunta de investigación planteada se concluye que, de acuerdo con las características físicas de Loma Alta, la tenencia de la tierra, los sistemas productivos que se manejan; así como la percepción social y las características culturales de los habitantes, los huertos familiares no son una alternativa viable en la localidad para la diversificación del paisaje.
- El 77.27% de la población entrevistada respondió que está interesada en la posibilidad de adoptar un huerto familiar, siendo las mujeres las más decididas a admitirlos; sin embargo, existen diferentes factores observados en campo que podrían demostrar lo contrario, como la desconfianza, el miedo y sus características culturales.
- De acuerdo con el marco conceptual y los antecedentes los huertos familiares en zonas de Alta Montaña son menos factibles que en zonas tropicales, ya que las características climatológicas y paisajísticas limitan la posibilidad de tener cultivos adaptables a estos sitios, tal como sucede en Loma Alta.
- El marco legal que regula al APFF del Nevado de Toluca y por ende a la zona de amortiguamiento de Loma Alta, establece que está permitida la agricultura sustentable, por lo que de acuerdo con esto es necesario mejorar los sistemas productivos de la localidad.
- El manejo de los sistemas productivos de la localidad: agrícola, pecuario y forestal, se ha establecido desde hace 20 años aproximadamente, por lo que es difícil que los productores acepten nuevas formas de cultivo y otras técnicas de manejo. Por lo que lo ideal es mejorar dichos sistemas.
- El clima semifrío y la percepción social son los principales factores que limitan la posibilidad de adoptar huertos. El primero porque los cultivos no proliferan ante

estas condiciones. El segundo porque los habitantes son desconfiados y temerosos ante las nuevas ideas, principalmente los hombres.

- Los roles de género están culturalmente definidos lo que influye negativamente sobre la posible adopción de huertos familiares, ya que los huertos son percibidos como pequeñas secciones de terreno que pueden ser cuidados por las mujeres y no como una alternativa para modificar el paisaje de Loma Alta.

Referencias de consulta

- Abasolo, V.E. 2006. *Entre el cielo y la tierra: Raíces, un pueblo de la Alta Montaña en el Estado de México*. México: Universidad Iberoamericana
- Agencia de la ONU para los Refugiados (ACNURA). 2017. *¿Cuáles son los beneficios de un huerto urbano?* [En línea]. Disponible en: <https://eacnur.org/blog/cuales-los-beneficios-huerto-urbano/> [Consulta el 24 de mayo de 2018]
- Alatorre E. 1982. *Cómo sacar provecho del huerto y los animales*. México: Árbol
- Altieri, M.A. 1995. *Una alternativa dentro del sistema*. Revista de la FAO, CERES [internet], (154). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/v6640s/v6640s02.htm#la> [Consulta el 20 de febrero de 2016]
- Altieri, M.A. 2015. *Agroecology: key concepts, principles and practices*. 2da ed. Lusaka, Zambia: Third World Network & Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología
- Ayudantía estadística. 2014. *Guía de asociación entre variables (Pearson y Spearman en SPSS)*. Chile: Universidad de Chile
- Bando Municipal. 2016. Gaceta Municipal del Ayuntamiento de Zinacantepec, Estado de México. Disponible en: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/bdo/bdo123.pdf> [Consulta el 3 de marzo de 2016]
- Benguría, S. et al. 2010. *Métodos de investigación en educación especial* [en línea]. Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso10/Observacion_trabajo.pdf [Consulta el 24 de mayo de 2018]
- Caballero, J. 1992. Maya homegardens: past, presente and future. *Etnoecológica*. Vol. 1, No. 1, pp. 1-20
- Cano Contreras, Eréndira Juanita. 2015. *Huertos familiares: UN CAMINO HACIA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA*". *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, num. Diciembre-Sin mes, pp. 70-91
- Casas, A. & Caballero, J. 1995. *Domesticación de plantas y el origen de la agricultura en Mesoamérica*., [en línea]. México: Ciencias, núm. 40, octubre-diciembre. Disponible en: <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/146-revistas/revista-ciencias-40/1196->

[domesticaci%C3%B3n-de-plantas-y-origen-de-la-agricultura-en-mesoam%C3%A9rica.html](#) [Consulta 2 de marzo de 2017].

Código para la Biodiversidad del Estado de México. 13 de mayo de 2005. México: Gaceta del gobierno del Estado de México

Colín, H; Hernández, A; Monroy, R. 2012. El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. Laboratorio de Ecología, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad del Estado de Morelos

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2013. *Estudio previo justificativo para la modificación de la declaratoria del área natural protegida Parque Nacional Nevado de Toluca*, [En línea]. Disponible en http://www.conanp.gob.mx/datos_abiertos/DGCD/15.pdf. [Consulta el 20 de febrero de 2017]

Comisión Nacional Forestal. 2011. *El programa de pago por servicios ambientales*, [En línea]. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/2308Programa%20de%20Pago%20por%20Servicios%20Ambientales.pdf>. [Consulta el 18 de febrero de 2018]

Confederación Nacional de Productores de Papa de la República Mexicana (CONPAPA). 2018. *¿Quiénes somos?* [En línea]. Disponible en: <http://www.conpapa.org.mx/index.php/quienes-somos/quienes-somos> [Consulta el 23 de mayo de 2018]

CPEUM. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1917. México: Diario Oficial de la Federación, última reforma: 24 de febrero de 2017

Cultiva Salud, 2014. *¿Qué es un huerto vertical?* [En línea]. Disponible en: <http://cultivasalud.com/colaboraciones/>. [Consulta el 2 de febrero de 2017]

Del Carpio, A. 2002. Criterios para seleccionar un tema de investigación. *Revista de Facultad de Medicina Humana*, 3 (1):44. México: Universidad Ricardo Palma

DOF. Diario Oficial de la Federación. 1936. Decreto que declara Parque Nacional el “Nevado de Toluca”. México: Diario Oficial de la Federación

DOF. Diario Oficial de la Federación. 1936. *Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del diverso publicado el 25 de enero de 1936, por el que se declaró Parque*

Nacional la montaña denominada "Nevado de Toluca" que fue modificada por el diverso publicado el 19 de febrero de 1937. México: Diario Oficial de la Federación

DOF. Diario Oficial de la Federación. 2013. *Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del diverso publicado el 25 de enero de 1936, por el que se declaró Parque Nacional la montaña denominada "Nevado de Toluca" que fue modificada por el diverso publicado el 19 de febrero de 1937.* México: Diario Oficial de la Federación

Fernández, J.L. & Morán, N. 2011. Huertos Comunitarios. *Revista el ecologista* [internet], (70). Disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article19648.html> [Consulta el 2 de febrero de 2017]

Field, A., 2013. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 4ta ed. Gran Bretaña: SAGE Publications.

Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FAO). 2003. *El poder de las asociaciones: forjar alianzas para una agricultura sostenible en pequeña escala* [en línea]. Disponible en: <https://www.ifad.org/documents/10180/e2426a95-d5b2-4351-b282-05e8e166fd90> [Consulta 18 de febrero 2018]

Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FAO). 2012. Invisible Guardians. Women manage livestock diversity [En línea]. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/016/i3018e/i3018e00.pdf> [Consulta 24 de mayo de 2018]

Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FAO). 2015. *Cultivos de cobertura* [En línea]. Disponible en <http://www.fao.org/ag/Ca/es/11.html> [Consulta 18 de febrero 2018]

Font Quer, P. 1989. *Diccionario de Botánica*. Barcelona: Labor Sa

Garden, G. 2014. El método del huerto del metro cuadrado. *El huerto del metro cuadrado* [en línea]. 10 de enero de 2014. Disponible en: <https://huertometrocuadrado.wordpress.com/2014/01/10/metodo-huerto-metro-cuadrado/> [Consulta 21 de febrero 2017]

González, J; Alba. 2006. Agroecosistemas tradicionales de pequeña escala: dinámica del cambio en huertos familiares, solares y milpas. ¿Comunidades rurales indígenas sustentables en México?

- Google Earth, versión de escritorio. 2016. México: Google Earth
- Gutiérrez, E. 2008. *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario*. Ingenierías. Abirl-Junio 2008, Vol. XI, No. 39, pp. 21-35
- Guzmán, P. et al; 2016. Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. *IDESIA*, 34 (3), p.67-78
- Hart, R.D., 1974. The design and evaluation of a bean, corn and manioc polyculture cropping system for the humid tropics. Phd thesis. *Turrialba*, 25 (3), p. 294-301
- Hernández, A.G., 2014. Huertos familiares una estrategia para la sustentabilidad y seguridad alimentaria: aplicado a la comunidad de Santa María del Monte; Zinacantepec, Estado de México. Tesina de Licenciatura. México: Universidad Autónoma del Estado de México
- Holmgren, D. 2013. *Permacultura. Principios y senderos más allá de la sustentabilidad*. 2da ed. Barcelona, España: Kaicron
- Huerto. En el Diccionario de la Lengua Española. <http://dle.rae.es/?id=KIR9BYA> [En línea]. 23ª ed. Madrid, España: Real Academia Española
- Infojardín. 2002. *Definiciones de jardinería, diccionario de botánica y glosario de medio ambiente, 2002-2015* [en línea]. Disponible en: <http://www.infojardin.net/glosario/especies-alloctonas/esquejes.htm> [Consulta el 21 de febrero 2017]
- Instituto de Salud del Estado de México. 2015. Disponible en: http://salud.edomex.gob.mx/html/umedicasvista3i.htm?cve_clues=MCSSA008694&munpio=118 [Consulta el 15 de mayo de 2017]
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. 1957. *Información de extensión agrícola. Informe del seminario de información de extensión agrícola y economía doméstica para los países centroamericanos*. [e-book]. San José, Costa Rica: Turrialba. Disponible en: https://books.google.com.mx/books?id=R9YOAQAIAAJ&pg=PA21&lpg=PA21&dq=por+qu%C3%A9+la+gente+no+acepta+nuevas+formas+de+cultivo&source=bl&ots=5sG7U_OqKC&sig=8ShFfd1BcQzd2vHRK0uXq9bYn-g&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKewiTjoTBn7PZAhUj64MKHYR2BOWQ6AEIezAl#v=onepage&q=por%20qu%C3%A9%20la%20gente%20no%20acepta%20nuevas%20formas%20de%20cultivo&f=false [Consulta 18 de febrero de 2018]

Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. 2013. El huerto tradicional., [en línea]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/Colecciones/index.php?clave=huerto&pag=3> [Consulta 2 de marzo de 2017].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2004. *Guía para la interpretación de cartografía edafológica* [en línea]. Disponible en <http://www.inegi.org.mx> [Consulta 12 de abril de 2017]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2005. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/> [Consulta el 15 de abril de 2017]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. *Censo de Población y Vivienda 2010* [en línea]. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=25433&t=1> [Consulta el 22 de junio de 2016]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Instituto Nacional de Ecología., Comisión Nacional del Agua. 2007. Delimitación de las Cuencas Hidrográficas de México a escala 1:250 000. México: INEGI, INE, CONAGUA.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2009. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado de México, Aguascalientes: INEGI

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 1990. *XI Censo General de Población y Vivienda 1990* [En línea]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/> [Consulta el 12 de abril de 2017]

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 1995. *Conteo de Población y Vivienda 1995* [En línea]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/> [Consulta el 12 de abril de 2017]

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2000. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000* [En línea]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/> [Consulta el 12 de abril de 2017]

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2000. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000* [En línea]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/> [Consulta el 12 de abril de 2017]

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2010. Instituto Nacional de Geografía y Estadística [En línea]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/> [Consulta el 12 de abril de 2017]

Juan, J. 2013. *Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano: análisis espacial, económico y sociocultural*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Koohafkan, P. & Altieri, M. A. 2011. *Sistemas ingeniosos del patrimonio agrícola mundial. Un legado para el futuro*. Roma: FAO

Kremen, C & Miles, A. 2012. Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities and trade-offs. *Ecology and Society* [En línea], (17). Disponible en: <https://www.ecologyandsociety.org/vol17/iss4/art40/> [Consulta el 20 de febrero de 2017]

Kumar, B.M. & Nair, P.K.R. ed. 2006. *Tropical Homegardens*. Florida, U.S.A: School of Forest Resources and Conservation, University of Florida

Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México. 13 de diciembre de 2001. México: Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno". Disponible en: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/viq/codvig009.pdf> [Consulta el 20 de marzo de 2017]

Ley de Desarrollo Rural Sustentable. 7 de diciembre de 2001. México: Diario Oficial de la Federación. Última reforma: 12 de enero de 2001

LGEEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1988. México: Diario Oficial de la Federación, última reforma: 24 de enero de 2017

Mapa Digital de México. 2011. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIzLiMyMDA4LGxvbjotMTAyLiE0NTY1LHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=> [Consulta el 13 de abril de 2017]

Mariaca, R., González A., Lerner T. 2007. *El huerto familiar en México: avances y propuestas*. En: López Olguín, J.F., A. Aragón García y A.M. Tapia Rojas (Edts). 2007. *Avances en agroecología y ambiente Vol. 1*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Pp. 119-138

- Mariaca, R. ed. 2012. El huerto familiar del sureste de México. México: ECOSUR
- Mariaca, R. ed. 2012. El huerto familiar del sureste de México. México: ECOSUR
- Martínez, P., 2016. La SEMARNAT aprueba la tala comercial de 33% del bosque del Nevado de Toluca, [En línea]. Disponible en: <http://www.animalpolitico.com/2016/10/semarnat-tala-comercial-bosque-nevado-toluca/> (Animal Político) [Consulta el 21 de febrero de 2017]
- Mel Bartolomew. 1981. *Square foot gardening*. United States of America: Rodale Press Book
- Mollison B. & Slay R.M. 1994. *Introducción a la permacultura*. Estados Unidos de América: Tarigari
- Muñiz, E. 2002. *Libro blanco de la agricultura y el desarrollo rural*. Madrid
- Ochoa, C. 2013. *¿Qué tamaño de muestra necesito?* [En línea]. Disponible en: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito> [Consulta el 22 de junio de 2016]
- Olvera, B; Schmook, B; Radel, C & Nazar, D A. 2017. Efectos adversos de los programas de apoyo alimentario en los hogares rurales de Kalakmul, Campeche. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 27 (49), p.13-45
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2015. *Principios básicos de la agricultura de conservación* [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/aq/ca/es/1b.html> [Consulta 20 de febrero de 2017]
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2002. *El cultivo protegido en clima mediterráneo* [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/s8630s/s8630s00.htm#Contents> [Consulta 18 de febrero de 2018]
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2009. *El huerto escolar, orientaciones para su implementación*. [En línea]. El Salvador: Ministerio de Educación Gobierno de El Salvador. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/013/am275s/am275s00.pdf>. [Consulta el 2 de febrero de 2017]
- Palma, E. & Cruz, J. 2010. *¿Cómo elaborar un plan de finca de manera sencilla?* México: Centro Agronómico y Tropical de Investigación y Enseñanza

**DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE
LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.**

Plan de Desarrollo del Estado de México 2011-2017. 2011. Palacio de Poder Ejecutivo, Gobierno del Estado de México. Disponible en http://edomex.gob.mx/plan_desarrollo_estado_mexico [Consulta el 19 de marzo de 2017]

Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018. 2018. México: Gobierno municipal de Zinacantepec, H. Ayuntamiento de Zinacantepec. Disponible en: <http://www.zinacantepec.gob.mx/ayuntamiento/normatividad/files/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal.pdf> [Consulta el 25 de marzo de 2017]

Programa de Huertos Educativos Cochabamba, s.f. *El huerto del pie cuadrado* [En línea]. Disponible en: <http://www.nmemundial.org/pdf/swisscontact-huerto-del-pie-cuadrado.pdf> [Consulta el 21 de febrero de 2017]

Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca. 2016. México: Diario Oficial de la Federación

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. 2000. México: Diario Oficial de la Federación, última reforma: 21 de mayo de 2014

Rodríguez, et al; 2000. *Fundamentos conceptuales y desarrollo práctico con SPSS de las principales pruebas de significación estadística en el ámbito educativo*. 1ª ed. Granada: GEU

Ruiz, D M; Martínez, J P & Figueroa, A. 2015. Agricultura sostenible en ecosistemas de Alta Montaña. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 13 (1), p.129-138

Sain, G; Miranda, B; Rivera, J & Choto, C. ed. 1995. *Taller de productividad y conservación de los recursos en la agricultura de las laderas*. [E-book]. San Salvador, El Salvador: Centro Internacional de Mejoramiento Maíz y Trigo: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Disponible en: https://books.google.com.mx/books?id=39Bq7zTg0clC&pg=PA34&lpg=PA34&dq=c%C3%B3mo+afecta+el+paternalismo+a+la+agricultura&source=bl&ots=QWW5S5TpSa&sig=0oq1KGJ-dJDUilkiYYKvWff_ndY&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwivvMvQyrXZAhVL4oMKHWkdCDMQ6AEIODAB#v=onepage&q=c%C3%B3mo%20afecta%20el%20paternalismo%20a%20la%20agricultura&f=false [Consulta 18 de febrero de 2018]

Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, P. 2006. *Metodología de la Investigación* 4ta ed. México: McGraw-Hill Interamericana.

Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2014. *Rotación de cultivos*. Subsecretaría de Desarrollo Rural y Dirección de Apoyos para el Desarrollo Rural, México, 8 pp. 1.

Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2014. *El huerto familiar*. Subsecretaría de Desarrollo Rural y Dirección de Apoyos para el Desarrollo Rural, México, 10 pp. 1-2.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1985. *Guía para cultivar papa en el bajío*. [Folleto], Rocha, R: Autor

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2016. *Huertos urbanos, productos al alcance de tu mano*. [En línea]. Saltillo, Coahuila: SAGARPA. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/coahuila/boletines/Paginas/2016B49.aspx>. [Consulta el 2 de febrero de 2017]

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2000. Ciudad de México: Dirección General de Estadística

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2014. *El huerto familiar*. Subsecretaría de Desarrollo Rural y Dirección de Apoyos para el Desarrollo Rural, México, 10 pp. 1-2

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2014. Elaboración de composta. Subsecretaría de Desarrollo Rural y Dirección de Apoyos para el Desarrollo Rural, México, 8 pp. 1

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2009. *Catálogo de obras y prácticas de conservación de suelo y agua*. Estado de México, México: Subsecretaría de Desarrollo Rural & Dirección General de Apoyos para Desarrollo Rural

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2005. *Estudio socioeconómico para proyectos de mejora territorial* [En línea]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/CursoTaller%20Desarrollo>

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

[%20de%20capacidades%20orientadas%20a/Attachments/22/17estu-socioec-proy.pdf](#)

[Consulta el 15 de junio de 2016]

Secretaría de Desarrollo Social. 2013. *Catálogo de localidades* [En línea]. Disponible en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=151180030> [Consulta el 22 de junio de 2016]

Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales. 2013. *El huerto familiar biointensivo. Introducción al método de cultivo biointensivo, alternativa para cultivar más alimentos en poco espacio y mejorar el suelo*. México: SEMARNAT

Servicio Meteorológico Nacional. 2010. Disponible en: <http://smn1.conagua.gob.mx/climatologia/Normales5110/NORMAL15229.TXT> [3 de mayo de 2017]

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, versión 3.1. 2011. Disponible en: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siat/ [3 de mayo de 2017]

Torquebiau, Emmanuel. 1992. Are tropical agroforestry home gardens sustainable? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 41(2), pp. 189-207

Vázquez, N & Pilarte, F. s/f. *Mezcla de abono organico y quimico para aumentar la disponibilidad de nutrientes en las plantas (quelatar fertilizantes)* [En línea]. Disponible en: http://www.a4n.alianzacacao.org/uploaded/mod_documentos/quelatos.pdf [Consulta 18 de febrero 2018]

Zhang, W., T. H. Ricketts, C. Kremen, K. Carney, and S. M. Swinton. 2007. Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological Economics* [En línea], (64), p.253-260. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907001462> [Consulta el 20 de febrero de 2017]

Anexos

Anexo 1. Guía de cuestionario dirigido a habitantes de la localidad de Loma Alta

Nombre del productor:

Localidad:

Municipio:

Entrevistador:

Fecha:

I. CARACTERÍSTICAS DEL ENTREVISTADO

1. Sexo

1) Masculino

2) Femenino

2. Edad cumplida: _____

3. ¿Sabe leer y escribir?

1) Sí

2) No

4. ¿Cuál es su nivel máximo de escolaridad? _____

5. Número de personas que dependen del jefe de la familia: _____

6. ¿Cuál es la principal actividad que realiza?

1) Producción agrícola

2) Producción pecuaria

3) Producción forestal

4) Ama de casa

5) Jornalero

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

- 6) Comerciante
- 7) Oficios (carpintero, artesano, albañil, herrero, zapateros, otros)
- 8) Empleado de empresas privadas (maquiladoras, fabricas, granjas, otros)
- 9) Empleado de gobierno

7. ¿Cuál es la principal fuente de ingresos de la Unidad de Producción Rural (UPR)?

- 1) La venta de los productos agrícolas
- 2) La venta de los productos pecuarios
- 3) La venta de productos forestales (carbón, madera, leña, tierra de monte, etc.
- 4) La transformación de productos y subproductos pecuarios (tortillas, pan, queso, etc)
- 5) Otra actividad distinta de la producción agropecuaria

8. ¿Cuál es su ingreso familiar promedio mensual?

- 1) Menos de \$1,500
- 2) De \$1,500 a \$3,000
- 3) De \$3,000 a \$6,000
- 4) Más de 6,000

II. CARACTERISTICAS AGROPECUARIAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCION

9. Tipo de superficie y aprovechamiento con la que cuenta

Actividad	Superficie (ha)
Agrícola	
Pecuario	
Forestal	
Total	

10. Tipo de tenencia, régimen de humedad y superficie explotada

Tenencia	Riego (ha)	Temporal (ha)	Otro régimen de humedad
Ejidal			
Comunal			

**DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE
LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.**

Rentada			
Colectiva			
Total			

III. ACTIVIDAD AGRÍCOLA

11. Del total de superficie con que cuenta

- ¿Cuántas sembró el año pasado? _____
- ¿Cuántas dejó en descanso? _____

12. ¿Cuál es la razón principal para dejar sus tierras en descanso?

- 1) Para producir más
- 2) Por falta de mano de obra familiar
- 3) Por falta de recursos para la compra de insumos
- 4) Para evitar la erosión y el empobrecimiento del suelo
- 5) Otra (especifique) _____

13. ¿Cuál es la razón principal para no dejar sus tierras en descanso?

- 1) Porque cuenta con una superficie pequeña
- 2) Porque sus tierras son fértiles
- 3) Porque cuenta con los recursos para la compra de insumos
- 4) Porque si no las cultiva le retiran el apoyo de PROCAMPO
- 5) Otra (especifique) _____

14. ¿Qué uso le da al rastrojo o residuo de su cultivo?

- 1) Ninguno o lo quema
- 2) Lo incorpora al suelo
- 3) Lo utiliza para el consumo de sus animales
- 4) Otra (especifique) _____

15. ¿Considera que en los últimos 10 años, sus tierras producen menos?

- 1) Sí 2) No 3) No sabe

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

24. Tipos de tracción utilizada en las labores de cultivo

- 1) Animales de tiro y humana
- 2) Mecánica (tractor, trilladora, desgranadora, otros)
- 3) Ambas

25. Mano de obra en las labores de cultivo

- 1) Familiar
- 2) Contratada
- 3) Ambas

26. Costo total de producción

Cultivo	Costo total
Papa	
Avena	
Haba	

27. Con respuestas de las preguntas 16,17 y 21, contestar lo siguiente

Cultivo	Costo de producción	Rendimiento (kg/ha)	Valor de la producción	B/C
Papa				
Avena				
Haba				
Otros (especifique)				

IV. ACTIVIDAD PECUARIA

28. Superficie utilizada por la actividad pecuaria

Uso principal	Superficie (ha)
Agostadero	
Pastizal natural	
Pastizal inducido	

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

Bosque y pastizal natural	
---------------------------	--

29. ¿Cuántos animales tiene, especies y destino de la producción?

Tipo de especie	Posesión actual	Autoconsumo por Cabezas	Venta por Cabezas	Precio por Cabezas
Ovinos				
Bovinos				
Animal de trabajo				
Caprinos				
Ovinos				
Aves				

30. ¿Usted ordeñaba?

1) Sí

2) No

31. ¿Por qué dejó de ordeñar?

32. Subproductos pecuarios:

33. Insumos utilizados en las actividades agrícolas

- 1) Vacunas
- 2) Medicamentos
- 3) Inseminación artificial
- 4) Vacunas y medicamentos
- 5) Ninguno

34. ¿Compra alimentos balanceados?

1) Sí

2) No

35. ¿En dónde vende la producción?

- 1) Mercado local (comunidad o intermediario)

- 2) Mercado regional
- 3) Mercado nacional
- 4) Exportación
- 5) Mercado local y mercado regional

36. Principales problemas de comercialización

- 1) Precios bajos
- 2) A la falta de compradores
- 3) Intermediarismo
- 4) Falta de transporte
- 5) Reglas estrictas de comercialización
- 6) Precios bajos e intermediarismo
- 7) Precios bajos y falta de transporte

37. ¿La UPR ha tenido ganancias?

1. Sí 2. No 3. No se sabe

V. ACTIVIDAD FORESTAL

38. ¿Su comunidad cuenta con superficie de bosque?

1. Sí 2. No 3. No se sabe

39.- ¿Cuáles son las especies nativas que conforman el bosque en la región?

Especifique: _____, _____, _____,

40. ¿Qué forma de explotación del bosque práctica?

- 1) Individual 2) Colectiva

41. ¿Usted cuenta con superficie de bosque?

- 1) Si 2) No

42. Principales productos que se obtienen del aprovechamiento del bosque (porcentaje)

- 1) Madera (comercial)

- 2) Leña
- 3) Carbón
- 4) Otros (especifique) _____

43. ¿Método de aprovechamiento que se le realiza al bosque?

- 1) Aclareo
- 2) Control de plagas
- 3) Cortas sucesivas
- 4) Por selección de árboles para corte
- 5) Por turnos
- 6) Por selección de árboles secos
- 7) Control de plagas y por selección de árboles seco
- 8) No sabe

44. En su opinión, ¿La superficie de bosque en los últimos 10 años ha disminuido o aumentado?

- 1) Ha aumentado
- 2) Ha disminuido
- 3) No sabe

45. En caso de aumento ¿Por qué cree que se aumentó?

- 1) Se ha realizado prácticas de reforestación
- 2) Se han introducido especies con mayor rendimiento
- 3) Otro (especifique) _____

46. En caso de disminución ¿Por qué cree que ha disminuido?

- 1) Tala inmoderada
- 2) Incendios
- 3) Por sequías
- 4) Otro (especifique) _____

47. Actualmente ¿Se les permite desmontar áreas de bosque para actividades agrícolas?

- 1) No está permitido, pero la gente si lo
- 2) No está permitido y se respeta
- 3) Sí está permitido
- 4) Ya se terminó el bosque

- 3) El gobierno del estado junto con los ejidatarios
- 4) El gobierno federal junto con los ejidatarios

VI. ASISTENCIA TÉCNICA

54. ¿Ha recibido asesoría técnica?

- 1) Si 2) No 3) No sabe

55. ¿De parte de quien ha recibido asesoría técnica?

- 1) Del técnico del municipio
- 2) Del técnico de SAGARPA/SEDAGRO
- 3) De un técnico particular
- 4) Otro (especifique) _____

56. ¿Le gustaría que el gobierno lo apoyara con asesoría técnica?

- 1) Si 2) No 3) No sabe

57. En caso afirmativo, ¿Sobre qué aspectos le gustaría que lo asesoraran?

- 1) En la producción de un cultivo
- 2) En la producción de ganado
- 3) En comercialización
- 4) En uso de maquinaria y equipo
- 5) En la solicitud de un crédito y adquisición de insumos
- 6) En la producción de un cultivo y comercialización
- 7) En la producción de un cultivo y en la solicitud de un crédito y adquisición de insumos
- 8) Producción de un cultivo y en uso de maquinaria y equipo
- 9) En la producción de un cultivo, en uso de maquinaria y equipo y en la solicitud de un crédito y adquisición de insumos
- 10) En la producción de ganado, en comercialización y en solicitud de créditos y adquisición de insumos
- 11) En la producción de cultivos, en comercialización, en uso de maquinaria y en solicitud de créditos y adquisición de insumos

**DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE
LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.**

58. En caso de que no le brindaran asesoría técnica gratuita, ¿Estaría dispuesto a pagarla?

1) Si

2) No

3) No sabe

59. ¿Recibe apoyos por algún programa

1) Sí

2) No

60. ¿Cuál?:

VII. ASPECTOS SOCIALES DEL ENTREVISTADO

61. ¿Está integrado en algún grupo organizado de productores?

1) Si

2) No

62. ¿Le gustaría pertenecer algún grupo organizado?

1) Si

2) No

63. En caso afirmativo, ¿Cuál sería el objetivo de la organización?

1) Para realizar actividades y proyectos productivos juntos

2) Para la obtención de créditos

3) Para la compra de insumos y maquinaria

4) Para realizar una mejor comercialización de los productos agropecuarios

5) Para la transformación de la producción agropecuaria

6) Para realizar actividades y proyectos productivos juntos y para la compra de insumos y maquinaria

64. ¿Tuvo o tiene conflictos con algún vecino o persona de su comunidad?

1) Si

2) No

65. En caso afirmativo, ¿De qué tipo?

66. ¿Sabe usted si existen problemas o conflictos en su comunidad y otras?

1) Si, con qué comunidad: _____

2) No

67. ¿Cuáles son los principales problemas o conflictos?

- 1) Por límite de tierra con otra comunidad
- 2) Por aprovechamiento del aguas
- 3) Por el aprovechamiento del bosque
- 4) Otro (especifique) _____

68. ¿Existe algún representante dentro de la localidad?

- 1) Si
- 2) No

69. ¿Cómo calificaría el trabajo desempeñado por el representante de la localidad?

- 1) Bueno
- 2) Regular
- 3) Malo
- 4) No sabe

70. ¿Qué recomendaría para solucionar estos tipos de problemas? Explique:

VIII. PERCEPCIÓN SOBRE LA LOCALIDAD

71. ¿Sabía que Loma Alta se encuentra dentro de un área natural protegida?

- 1) Sí
- 2) No

72. ¿Loma Alta es un sitio importante para el Nevado de Toluca? ¿Por qué?

- 1) Sí: _____
- 2) No: _____

73. ¿Considera que los fertilizantes y/o plaguicidas causan algún daño al medio ambiente?

- 1) Sí
- 2) No
- 3) No sabe

74. ¿De qué manera afecta el uso de plaguicidas al medio ambiente? Explique: -

75. ¿Considera importante proteger el bosque?

- 1) Sí
- 2) No
- 3) No sabe

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

76. ¿Por qué es importante proteger el bosque? Explique:

77. ¿Considera que es importante proteger el suelo?

1) Sí

2) No

3) No sabe

78. ¿Por qué es importante proteger el suelo? Explique:

79. ¿Le ha beneficiado vivir en un área natural protegida?

1) Sí

2) No

80. ¿Cuáles son los beneficios de vivir en un área natural protegida? Explique: -

81. ¿Le ha perjudicado vivir en un área natural protegida?

1) Sí

2) No

82. ¿De qué manera le ha perjudicado? Explique: -

IX. INTERESES DE LA FAMILIA

83. ¿Qué beneficios les ha dado la agricultura/ganadería? Explique:

84. ¿Qué se desea lograr en un futuro con el terreno que tiene disponible? Explique:

85. ¿Estaría dispuesto a cultivar con agricultura orgánica?

1) Sí

2) No

3) No sabe

86. ¿Estaría dispuesto a usar abonos orgánicos?

1) Sí

2) No

3) No sabe

DIAGNÓSTICO PARA LA POSIBLE ADOPCIÓN DE HUERTOS FAMILIARES EN LA LOCALIDAD DE LOMA ALTA PERTENECIENTE AL APFF DEL NEVADO DE TOLUCA.

87. ¿Estaría dispuesto a adoptar un huerto familiar en su terreno?

1) Sí

2) No

3) No sabe

88. ¿Por qué está interesado en tener un huerto?:

89. ¿Por qué no está interesado en tener un huerto?:

90. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a destinarle a un huerto familiar al día?:
