UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

PROBLEMÁTICA DERIVADA DEL CULTIVO DE PAPA COMERCIAL EN SAN FRANCISCO PICHÁTARO, MICHOACÁN

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

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

PRESENTA:
WISTON WILMER PÉREZ CÓRDOVA

BAJO LA SUPERVISIÓN DE: **DR. MARCIAL FERNANDEZ RIVERA**

MORELIA, MICHOACÁN, DICIEMBRE 2018

NOMBRE DE LA TESIS: **PROBLEMÁTICA DERIVADA DEL CULTIVO DE PAPA COMERCIAL EN SAN FRANCISCO PICHÁTARO, MICHOACÁN.**

Tesis realizada por **Wiston Wilmer Pérez Córdova** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR: _____

DR. MARCIAL FERNANDEZ RIVERA

ASESOR: _____

M.C. JUAN PULIDO SECUNDINO

ASESOR: _____

DR. DAVID OSEGUERA PARRA

II

CONTENIDO

DEDICATORIA viii

AGRADECIMIENTOS ix

DATOS BIOGRÁFICOS x

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

INTRODUCCCION 1

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1.1 Delimitación del objeto de estudio 3

1.2 Justificación 3

1.3 Preguntas de investigación 3

1.4 Objetivos 4

1.4.1 Objetivo general 4

1.4.2 Objetivos particulares 4

1.5 Hipótesis 5

1.5.1 Hipótesis general 5

1.5.2 Hipótesis particulares 5

CAPITULO II. MARCO TEORICO 6

2.1 La cultura, conocimientos tradicionales y el manejo de recursos naturales 6

2.2 Deterioro ambiental y empobrecimiento indígena 8

2.3 Manejo de recursos naturales desde una perspectiva local 9

2.5 Concepto de comunidad indígena 14

2.6 Concepto de territorio desde la visión p´urhépecha..... 15
2.7 Toma de decisiones y participación indígena..... 16
2.8 Renta de la tierra..... 16
2.9 La agricultura industrial..... 18
2.10 Deterioro de suelos..... 23
CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL.....27
3.1 Aspectos físico-geográficos..... 27
3.1.1 Localización geográfica..... 27
3.1.2 Altitud..... 27
3.1.3 Fisiografía..... 27
3.1.4 Clima..... 28
3.1.5 Geología..... 28
3.1.6 Edafología..... 28
3.1.7 Hidrografía..... 28
3.1.8 Vegetación y uso del suelo..... 28
3.2 Aspectos demográficos y económicos..... 29
3.3 Aspectos socio-culturales..... 29
3.4 Cambio de uso del suelo y deterioro ambiental en la región Purépecha. 31
3.5 La agricultura en la región Purépecha..... 35
3.6 Producción de papa..... 42
3.7 Proceso de producción de papa en Pichátaro y en otras regiones productoras..... 44
3.8 Pichátaro y su libre autodeterminación..... 47

CAPITULO IV. MARCO METODOLOGICO 50
4.1 El método de investigación 50
4.2 Razones y motivaciones para rentar las tierras 51
4.3 Deterioro del suelo y bienestar familiar 53
4.4 Uso de agroquímicos y salud humana 53
4.5 Factores causantes del deterioro de suelos 53
CAPITULO V. RESULTADOS 56
5.1 Entrevistas a productores 56
5.2 Perfil de productores 57
5.3 Motivaciones para rentar tierra para cultivo de papa comercial 59
5.4 Renta y bienestar familiar 64
5.5 Perspectivas con el uso de tierras rentadas 67
5.6 Deterioro del suelo 69
5.7 Agroquímicos y salud 74
5.8 Entrevistas a informantes clave 75
CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 77
CAPITULO VII. CONCLUSIONES 87
LITERATURA CITADA 88
ANEXOS 99
ANEXO 1. Base de entrevistas 99
ANEXO 2. Fotos de agroquímicos detectados en recorridos de campo 107
ANEXO 3. Resultados de laboratorio sobre aspectos fisicoquímicos del suelo 108

ANEXO 4. Etiquetas de Agroquímicos encontrados en los cultivos de papa de S.F.P. 2017 109

CORPUS DE LA INVESTIGACION **.....**111

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Plano de Pichátaro (CREFAL, 1988). 30

Ilustración 2. Agroquímicos detectados en recorridos de campo. 107

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Actividades productivas del productor en porcentaje. 57

Gráfica 2. Razones para rentar terrenos para siembra de papa en 2017 60

Gráfica 3. Percepción sobre la producción de maíz antes de entrada del cultivo de papa (expresado en %). 65

Gráfica 4. Necesidad de compra de maíz antes de la renta de tierras para papa (expresado en %) año 2017. 66

Gráfica 5. Cultivos sembrados después de rentar para siembra de papa en porcentaje. 66

Gráfica 6. Percepción de los productores sobre los beneficios que les dejó el cultivo del papa 69

Gráfica 7. Valores de pH y % materia orgánica de las muestras de suelo 71

Gráfica 8. Valores de CE dS/m y Dap g/cm3 72

Gráfica 9. Valores de fertilidad del suelo (macros y micronutrientes) 73

Gráfica 10. Valores complementarios de fertilidad del suelo (macros y micronutrientes) 73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestreo anual CESV en 2015. 44
Tabla 2. Muestras de suelo recolectadas en S. F. Pichátaro, Mich. para análisis de laboratorio. 54
Tabla 3. Número de personas que reportaron siembra de papa y que tuvieron apoyo PROAGRO entre 2014 y 2017, en S. F. Pichátaro, Mich. (SIAP 2004-2017). 56
Tabla 4. Actividades complementarias de los productores entrevistados. 57
Tabla 5. Estimación de costos de producción de maíz en la comunidad de S.F. Pichátaro año 2017. 59
Tabla 6. Superficie agrícola y forestal promedio por productor año 2017. 59
Tabla 7. Tipología de productores en base a nivel socioeconómico. 63
Tabla 8. Estadísticas de terrenos rentados para cultivo de papa año 2017. 64
Tabla 9. Interpretación de valores de pH 70
Tabla 10. Interpretación para pH de datos obtenidos en los datos de suelo 71
Tabla 11. Interpretación para materia orgánica 71
Tabla 12. Interpretación de la materia orgánica de datos obtenidos en los datos de suelo 72

ÍNDICE DE FORMULAS

Fórmula 1. Tamaño de la muestra. 51

DEDICATORIA

A mí familia por ser el pilar fundamental de mí vida, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta donde estoy. Es un orgullo y privilegio ser su hijo, son los mejores padres Mirta Córdova y Antonio García, a mis hermanas/os: Dorian Josué e Isis Mística por brindarme su apoyo incondicional. A mi esposa Dalia Barrera por su apoyo y ánimos en momentos difíciles. A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas, compartieron sus conocimientos y participaron en esta investigación, así como dar sentido y voz a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis el Dr. Marcial Fernández por su valioso tiempo, conocimiento y paciencia hacia mi persona y para mi investigación, así como a mis dos asesores el Dr. Juan Pulido y el Dr. David Oseguera por sus aportaciones vitales. Agradezco al Dr. Carlo Lucio por su constante asesoramiento y sabio consejo.

A quienes participaron y contribuyeron para dar sentido y voz a la investigación, particularmente las personas de la comunidad de San Francisco Pichátaro, en especial al L. Heriberto Rodríguez quien brindo su cobijo, apoyo, y conocimiento de una manera siempre desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.

También quiero agradezco infinitamente a todos mis profesores/as, (maestros/as y doctores/as) de la Universidad Autónoma Chapingo CRUCO-Morelia, que contribuyeron en mí formación como Maestro en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, así como a mis compañeros/as y amigos/as de generación (2016-2018).

La realización de este trabajo, fue sido posible gracias al apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Universidad Autónoma Chapingo (UACh).

DATOS BIOGRÁFICOS

FOTOGRAFÍA

Datos personales

Nombre:	Wiston Wilmer Pérez Córdova
Fecha de nacimiento:	14 de septiembre de 1983
No. Cartilla militar:	0338764
CURP:	PECW830914HMNRRS12
Profesión:	Biólogo
Cédula profesional	10155760

Desarrollo académico

Bachillerato:	Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán (CECyTEM)
Universidad:	Universidad Tecnológica de Morelia (UTM)
Licenciatura:	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)

RESUMEN

PROBLEMÁTICA DERIVADA DEL CULTIVO DE PAPA COMERCIAL EN SAN FRANCISCO PICHÁTARO, MICHOACÁN

El tema abordado en esta investigación es la problemática derivada de la renta de la tierra con fines comerciales en una comunidad indígena de la sierra purépecha, en Michoacán. Los objetivos fueron: a) entender las razones y motivaciones de las personas de la comunidad para rentar sus tierras para cultivo de papa, b) valorar si se está afectando el bienestar económico y social, c) explorar sobre la posible afectación a la salud de los pobladores y d) estimar si existe un deterioro en el suelo sembrado con el cultivo de papa. Se concluyo que: a) las principales razones y motivaciones para rentar sus tierras se debe a la necesidad económica, abono residual y eliminación de maleza en los terrenos rentados, b) el bienestar económico y social de las familias es afectado por el abandono de los terrenos que se han sembrado con papa, c) no se encontraron evidencias de casos graves de salud entre los pobladores y d) no se encontraron evidencias sobre deterioro del suelo, referentes a las propiedades físico químicas y de fertilidad del suelo por siembra de papa.

Palabras claves: cultivo de papa, renta, afectaciones, suelo, salud.

Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Wiston Wilmer Pérez Córdova.

Director de Tesis: Marcial Fernández Rivera.

ABSTRACT

PROBLEMATIC DERIVED FROM THE COMMERCIAL CROP OF POTATO IN SAN FRANCISCO PICHATARO, MICHOACAN

The subject addressed in this research is the problem derived from the income of the land for commercial purposes in an indigenous community of the sierra Purépecha, in Michoacán. The objectives were: a) to understand the reasons and motivations of people in the community to rent their lands for the growing of potato; b) to assess whether this activity is affecting the economic and social well-being; c) to explore about possible risks to the health of residents and d) to estimate whether there is a deterioration of the soil where potato crops are planted. Conclusions are drawn in the following sense: a) the main reasons and motivations for the inhabitants to rent their lands are meeting economic needs, counting on the benefit of residual fertilizers and elimination of weed in the rented land, b) the economic and social well-being of families is affected by the abandonment of the land planted with potatoes, c) we found no evidence of serious cases of health among the population and d) we found no evidence of soil deterioration, concerning physical and chemical properties; and soil fertility was not either affected by growing potatoes.

Keywords: potato growing, rent, damage, soil, health.

Master's Thesis in Sciences in Regional Rural Development, Universidad Autónoma Chapingo.

Author: Wiston Wilmer Pérez Córdova.

Thesis Director: Marcial Fernández Rivera.

INTRODUCCCION

La intensificación de los procesos de producción y comercialización en la agricultura industrial, no redunda en un beneficio real para las sociedades, sino que facilita su conversión en fuente de materias primas, para los países desarrollados. El modelo de agricultura industrial impulsada por la Revolución Verde ha tenido connotaciones visibles como el empobrecimiento (definitivo) de los territorios, utilizando métodos técnico-científicos, económicos y políticos, así como innovación en maquinaria y métodos de producción agropecuarios, tecnología genética, técnicas para lograr economías de escala en la producción, creación de nuevos mercados de consumo, protección mediante patentes de la información genética y comercio a escala internacional (FAO, 2009; Guzmán *et al.*, 2000; GEPAMA, 2005).

A nivel mundial la agricultura industrial intensifica el uso del suelo, afecta la biodiversidad, genera concentración económica, modifica y debilita las estrategias campesinas y favorece la descampesinización, a expensas de los ecosistemas nativos y de las comunidades campesinas, consumando la transformación de capital natural a capital económico (Cáceres, 2009).

Los campesinos de San Francisco Pichátaro, Michoacán, mantienen conocimientos ancestrales sobre el cuidado y manejo de la tierra en función de su localización, comportamiento, capacidad de resiliencia y su calidad. Tradicionalmente el maíz ha sido reconocido por los indígenas como un ente sagrado que les da sentido de identidad, de pertenencia a su lugar y a su modo de vida, es considerado uno de los símbolos culturales que ordenan su matriz cultural. Desde la época prehispánica han cultivado el maíz criollo junto con frijol, calabaza, amaranto y chía, lo que se conoce como milpa, para cubrir sus necesidades básicas de auto subsistencia, para elaborar gran variedad de alimentos y en algunos casos con motivos religiosos (Barrera-Bassols *et al.*,

2009). Sin embargo, desde hace aproximadamente ocho años el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) ha venido desplazando a los cultivos antes mencionados, a través de agentes externos, con objetivos puramente empresariales y mediante el uso de elevadas cantidades de insumos agroindustriales. Este cultivo se da bajo esquemas de arrendamiento donde el dueño simplemente recibe una ínfima cantidad de dinero por la renta, cercana a los tres mil pesos anuales, cuando el ingreso por la venta de la producción es del orden de los trescientos cincuenta mil pesos (Perales, 2013). El manejo del suelo para cultivo de papa, es particularmente nocivo para el agroecosistema tradicional, debido a que se invierte una capa de 40 cm de profundidad, se sobrelaborea y se surca en sentido de la pendiente para evitar infestaciones fungosas, y se aplican elevadas dosis de agroquímicos. La consecuencia inmediata es la pérdida elevada de suelo por erosión, mortalidad de la microflora, fauna y contaminación, manifiestas en baja fertilidad del suelo y por consecuencia en la disminución del rendimiento de los cultivos subsecuentes.

Con este trabajo se pretende contribuir al entendimiento de esta problemática, en particular a entender las circunstancias en las cuales los campesinos deciden rentar sus terrenos a costa de perder su fertilidad o provocar tales niveles de degradación que es poco viable cultivarlo nuevamente por los propios comuneros. Así mismo, es interesante conocer la forma en que el cultivo de papa se ha extendido dentro de la comunidad y como este manejo está alterando las características físicas, químicas y biológicas del suelo debido a malas prácticas de manejo y por los agroquímicos utilizados.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Delimitación del objeto de estudio

El estudio se llevó a cabo en la comunidad de San Francisco Pichátaro, Michoacán, y se centró en las personas de la comunidad que arrendan sus tierras para el cultivo de papa, aunque también se obtuvo información de quienes no las arrendan.

1.2 Justificación

En la Sierra Purépecha se reportan cerca de 400 ha sembradas con papa (SIAP, 2016), de las cuales 74 se ubican en San Francisco Pichátaro, en el municipio de Tingambato, Michoacán. El manejo del cultivo es intensivo, con fines agroindustriales, mediante el arrendamiento de tierras, sin que hasta el momento exista información detallada que haya registrado el costo social y ambiental de este manejo en términos de bienestar familiar, salud y deterioro del suelo. Se espera que este estudio pueda aportar información para que los habitantes vislumbren el fenómeno de estudio con mayor claridad, minimicen la superficie arrendada con papa y proporcione elementos para que se pueda iniciar un proceso de restauración ambiental que les permita darles algún uso alternativo a las parcelas afectadas.

1.3 Preguntas de investigación

1.3.1 ¿Cuál es la problemática derivada del cultivo de papa con fines agroindustriales en la comunidad indígena de San Francisco Pichátaro?.

1.3.2 ¿Qué factores sociales permiten la renta de parcelas en Pichátaro, para cultivar la papa de manera agroindustrial?. ¿Será necesidad económica, pérdida de valores en la relación hombre-naturaleza, cambio en los

objetivos personales, plan de vida diferente a su comunidad, edad de las personas que arriendan sus tierras por incapacidad física, fueron engañados o presionados de alguna manera?.

1.3.3 ¿Contribuye este sistema de renta a tener una mejor calidad de vida para estas personas o está ocurriendo lo contrario?.

1.3.4 ¿Estarán causando problemas en la salud humana los agroquímicos utilizados en esas parcelas?.

1.3.5 ¿Qué manejo se estará dando al cultivo de papa, que propicia el deterioro del suelo?.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Conocer la problemática derivada del cultivo de papa comercial en San Francisco Pichátaro, Michoacán.

1.4.2 Objetivos particulares

1.4.2.1 Entender las razones y motivaciones de las personas de la comunidad que rentan sus tierras para cultivo de papa.

1.4.2.2 Valorar si se está afectando el bienestar económico y social de las personas que rentan sus terrenos.

1.4.2.3 Explorar sobre la posible afectación a la salud de los pobladores de San Francisco Pichátaro, por la exposición a los agroquímicos aplicados al cultivo de papa.

1.4.2.4 Estimar si existe un deterioro en el suelo sembrado por cultivo de papa e identificar sus principales factores.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

La introducción del cultivo de la papa comercial en San Francisco Pichátaro, Michoacán, está mermando el bienestar de las familias que rentan las parcelas, reduciendo la calidad del suelo por la aplicación de fertilizantes y biocidas con efecto residual prolongado.

1.5.2 Hipótesis particulares

1.5.2.1 La introducción del cultivo de la papa a Pichátaro se dio debido a las necesidades de expansión de este cultivo agroindustrial sobre tierras de buena calidad y por la necesidad económica de las personas de la comunidad, y por la pérdida de valores relacionados con la relación sociedad indígena-naturaleza.

1.5.2.2 El ingreso económico de las familias es mermado por el deterioro que sufre el suelo después de la aplicación de insumos agroindustriales el cual tiene un impacto directo en su calidad, limitando un posterior uso de este suelo para otros cultivos, el ingreso por la renta de la tierra es ínfimo en relación con la rentabilidad del cultivo y solo sirve como un paliativo.

1.5.2.3 Los insumos agroindustriales y biocidas que se aplican de manera indiscriminada en el cultivo de la papa están causando problemas de salud en los agricultores.

1.5.2.4 La aplicación de agroquímicos en abundancia en el cultivo de papa, el sobrelaboreo y surcado en el sentido de la pendiente, han reducido la calidad de suelo.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 La cultura, conocimientos tradicionales y el manejo de recursos naturales

La relación hombre-medio ambiente es utilitaria, e implica una interacción recíproca entre ambos. La naturaleza sufre la acción transformadora del hombre, y ésta a su vez afecta al hombre originando cambios en sus condiciones de vida. A través de su historia, el hombre ha buscado instrumentos y formas de establecer una relación con la naturaleza, la ha ido utilizando y adaptando a sus necesidades. Esta relación es un fenómeno social, ya que no es particular a un hombre sino a grupos o sociedades, y se determina por fenómenos culturales, físicos, geofísicos, biológicos, químicos y culturales. Los sistemas de creencia, valores y costumbres influyen o determinan reglas para el comportamiento del hombre frente a la naturaleza y en su gestión (jurídico, ideológico, estético). Existe una cultura en el conocimiento de la flora, fauna, suelo, fenómenos meteorológicos, procesos ecológicos, uso y propiedades de los recursos naturales y su manejo (Florescano, 1997; Bifani, 1997).

La interacción social con su entorno natural es heterogénea, ya que su representación cultural y significado están basados en las experiencias vividas por los sujetos, dependiendo de su género, generación, identidad étnica, estatus socioeconómico, actividades cotidianas, expectativas y deseos. El concepto de naturaleza no existe en las culturas indígenas de México como algo que sea distinto y externo a lo humano, este concepto es tomado del conocimiento positivista y los cambios del medio ambiente y el deterioro de este son percibidos como parte de un proceso de modernización que ha contribuido también a transformar las instituciones tradicionales y el pensamiento cosmogónico indígena (Lazos y Paré, 2000).

En la cultura indígena mesoamericana, y en particular en la purépecha, esta relación había venido siendo de respeto, en donde ellos se consideraban parte de y no sobre de (Argueta y Castilleja, 2008). Sin embargo, en los últimos años esta forma de relacionarse con la naturaleza ha venido cambiando hasta grados avanzados de deterioro, que en apariencia pareciera irracional. Esto en parte se puede atribuir a que la relación referida es dinámica en el tiempo, pues la realidad social se modifica de acuerdo a la forma de organización, sistema económico y valores, mientras que la realidad natural cambia por la dinámica de los fenómenos naturales. Un mediador en esta relación bidireccional es la tecnología, en donde el grupo social se sirve de ésta para obtener bienes y satisfacer sus necesidades, lo cual depende de pautas culturales, estructuras económicas y características políticas, que se diversifican y complejizan cuando crecen las necesidades sociales y requieren de un proceso productivo más sofisticado (Bifani, 1997).

La cultura es el conjunto de símbolos, valores, actitudes, habilidades, conocimientos, significados, formas de comunicación y organizaciones sociales que hacen posible la vida de una sociedad, que permiten transformase, adaptarse y reproducirse como tal. Todos los pueblos, sociedades y cualquier grupo humano tienen cultura, así como todo individuo que pertenezca a algún sistema social, va acumulando un acervo cultural que ha hecho suyo a largo de su historia (Florescano, 1997).

Existe una mayor riqueza biológica en lugares donde grupos campesinos–indígenas– aprovechan los recursos de manera sustentable. La diversidad cultural y la diversidad biológica están entrelazadas. El campesino tradicional tiene estrategias de uso y aprovechamiento de los recursos que le permite asegurar su permanencia, son dinámicos y modificados a través de siglos; tanto el campesino como la naturaleza pueden transformarse de una manera u otra, ambos pueden imponer el uso de sus reglas, el campesino sus prácticas agropecuarias y la naturaleza la variedad, calidad, cantidad de los bienes y

servicios, así como su disponibilidad espacio-temporal. Los paisajes se transforman conforme los campesinos transforman la naturaleza y los patrones socioculturales de las poblaciones van siendo determinados por las características específicas del medio (Gerritsen, 2010).

Para los purépechas la tierra es concebida como un recurso cuyo comportamiento es el de un ser vivo, donde existe una relación recíproca entre tierra, plantas, animales y humanos como una cadena que permite la perpetuación de la vida; la tierra se venera como la Madre de los seres vivos, lo que requiere de prácticas agrícolas y cosechas con buen cuidado y manejo. El concepto tierra es sistémico e integrador, está clasificada en base a criterios como: ubicación, clima, propiedades organolépticas y su calidad/fertilidad. Existen valores éticos que fundamentan la vida y trabajo de sus habitantes, por lo que la tierra es manejada con el objeto de conseguir satisfactores para la necesidad humana sin atentar contra la vida misma y la de ella. El desarrollo económico y social debe sustentarse en un manejo adecuado del medio, pues de lo contrario lleva a un proceso de deterioro que frustrará los objetivos socioeconómicos del hombre y de su permanencia en este, o no de la manera en que lo conocemos (Pulido & Bocco, 2014; Barrera-Bassols *et al.*, 2009).

2.2 Deterioro ambiental y empobrecimiento indígena

Desde una perspectiva indígena respecto al deterioro ambiental, en un trabajo de Lazos y Paré (2000) registran las percepciones entre los pobladores de los municipios de Pajapan, Tatahuicapan y Mecayapan, en el estado de Veracruz, se distinguieron tres grupos respecto a las percepciones: primero un grupo de ancianos hombres cuentan “todo era monte” y luego la selva se fue alejando y las milpas quedaron cerca, “la montaña quedaba siempre más lejos”; reconocen la trasformación de grandes porciones de selva en parcelas por los intereses económicos de personas externas como causa; sin embargo, lo ven como algo necesario para subsistencia y progreso de su pueblo. Dicen que los animales y

plantas de la selva se han ido a refugiar a los cerros y que regresarán cuando los humanos respeten al monte. Un segundo grupo de mujeres jóvenes, no reconocen el deterioro ya que expresaron no haber visitado nunca la selva; y un tercer grupo formado por jóvenes, hombres y mujeres adultos, reconocen la contaminación, disminución del caudal de ríos, perdida de fertilidad de suelo, erosión, cambios en las lluvias y perdida de fauna. Relacionan esto con la actividad humana y encuentran en las actividades de otros las causas de estas pérdidas (Castillo *et al.,* 2009).

En el pensamiento económico sobre desarrollo, una corriente plantea que la pobreza rural es el motor de procesos de degradación ambiental, relacionados con falta de opciones de desarrollo lo que lleva a sobreexplotar los recursos naturales como los suelos y bosques; sin embargo, hay evidencia que la degradación de recursos naturales es causada principalmente por gobiernos y transnacionales. Es el caso de la agricultura comercial, causando salinización y agotamiento de suelos, el “desierto verde” como se denomina a las grandes plantaciones forestales y las industrias extractivas: minería, petróleo, gas, maderas preciosas, etc. Esto afecta directamente a las poblaciones indígenas desplazándolas por los procesos de deforestación y el avance de las industrias extractivas (IIDH, 2009). Existen otras corrientes de opinión sobre la crisis ambiental. Una plantea que se necesitan tecnologías eficientes y procesos limpios; y la consumista, que agota los recursos y genera residuos. En el primer caso la alternativa es la participación y empoderamiento de los pobres para superar su limitación de capital, complementado con tecnologías eficientes y amigables con los recursos naturales (Foladori, 2007).

2.3 Manejo de recursos naturales desde una perspectiva local

Las prácticas de manejo que han aplicado los campesinos –indígenas- a través del tiempo han dado como resultado la distribución de diferentes recursos en el paisaje y se refleja en el potencial de uso que tiene el suelo y las condiciones

ecológicas específicas de cada uno de los sitios. Estos dependen de procesos socio-políticos, tanto locales como externos, de la política comunitaria y la conformación histórica del régimen local de propiedad, así como de políticas públicas medioambientales. Los sistemas de producción agropecuarias están sujetos a cambios, afectando de manera substancial a la sustentabilidad rural, y por tanto al potencial campesino en el manejo de los recursos naturales (Gerritsen, 2010).

Un desarrollo comunitario sustentable se da cuando una comunidad toma el control de los procesos que la determinan y la afectan. El uso adecuado de los recursos naturales (flora, fauna, suelos y otros) que forman parte de su territorio, se obtiene a través del diseño y puesta en práctica de un plan de manejo de los recursos naturales, capaz de normar y regular las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras que la comunidad realiza, implica la elaboración de un diagnóstico por medio del cual se valore la oferta ecológica de los recursos del territorio de la comunidad, lo cual solo se logrará en la medida en que los miembros de la comunidad adquieren, acrecienten y consoliden una conciencia comunitaria (Toledo, 1996).

La Revolución de principios del siglo XX (1910-1917) genero la reforma agraria en México, dejando la mitad del territorio en comunidades campesinas e indígenas. Hoy la propiedad social tiene aproximadamente el 51 % del territorio nacional y la representan ejidos y comunidades, en ambos casos la propiedad es social y regida por las reglas de acceso, posesión y transmisión basadas en el uso equitativo y comunitario. Esto ha prevalecido aun con la contrarreforma de Carlos Salinas en 1992, dirigida a privatizar la propiedad social y abrir la posesión legal de la tierra a empresas privadas. Michoacán, hasta hace pocos años, no contaba con proyectos comunitarios relacionados con el manejo de los recursos naturales. Actualmente se tienen diferentes iniciativas que combinan conocimiento tradicional, ciencia y tecnología modernas, y formas de organización destinados a robustecer el tejido social; están proponiendo

alternativas que buscan equilibrar la conservación de la cobertura forestal y la biodiversidad, la autogestión y la producción, con el desarrollo social. Toledo *et al.,* (2007) registraron cerca de 100 experiencias ubicadas en 40 municipios del estado, la mayoría de los proyectos encaminados al reconocimiento de la biodiversidad existente en los diferentes territorios (inventarios), administración de éstos (ordenamientos/estatutos y normas), ecoturismo, conservación (áreas naturales protegidas, fuentes de agua y suelos), actividades productivas (principalmente umas) y capacitación (talleres y cursos), se incluyen ejidos, comunidades, organizaciones productoras y empresas privadas (Toledo *et al.,* 2014).

La integración de la región purépecha a la economía nacional, desarrolló un intercambio de un nuevo sistema de precios fijados por el mercado nacional. Estas nuevas relaciones canalizaron el esfuerzo productivo hacia una sola actividad a expensas de todas las demás: la sobreexplotación de los bosques. En los años setenta se decretó la prohibición de la tala de árboles, sin respaldar acciones consecuentes de apoyo a la agricultura, lo que institucionalizo la tala clandestina. El intercambio entre mercancías, hombres, capitales e información circulan intensamente entre la región purépecha, así mismo las huellas de la urbanización en el comportamiento económico y los modelos de consumo entre pobladores son evidentes (Linck, 1988).

2.4 Cambio cultural en la región Purépecha

Al ser un grupo humano la comunidad indígena, está determinada por un carácter abierto de un sistema complejo, en el cual la religión socava el conocimiento popular tradicional, la lógica neoliberal del mercado influye sobre la racionalidad económica campesina y la modernización tecnológica tiende a desplazar las tecnologías tradicionales. La base material de la existencia biológica y sociocultural de una sociedad campesina indígena o no, lo definen las relaciones objetivas y subjetivas que se establecen según la edad, género y clase social en

un tiempo y espacio, determinados, con los elementos de los agroecosistemas que forman su entorno natural (Pérez, 2006).

Al tener el humano un cuerpo viviente, tiene necesidades tanto fisiológicas y antropológicas (afectivas y espirituales), y cuando las necesidades se cambian por otras, la reproducción de la vida es desplazada. Las satisfacciones de las necesidades hacen posible la vida y la satisfacción de las preferencias pueden hacer o no agradable la vida (Hinkelammert y Mora, 2009).

La economía indígena se basa en la diversidad, en los conocimientos y saberes que permiten el uso y manejo de la biodiversidad, manteniendo diferentes estrategias económicas para la producción e intercambio con otras comunidades y con el mundo no indígena. Para la economía de mercado, el eje ordenador y lógico es la acumulación, y hasta hace poco en la economía indígena era la distribución. Mientras la acumulación reclama el valor del individualismo, el de la distribución apela la solidaridad y comunalidad. El mercado puede modificar la forma de ver el mundo, la forma de relacionarse entre los integrantes de una comunidad y con la naturaleza. Al enfrentarse la comunidad indígena a la economía de mercado, se empiezan a perder las formas tradicionales de vida. Primero la economía comunal trata de adaptarse, comerciando con los pequeños excedentes de la producción destinada al autoconsumo, pero poco a poco y a medida que se empieza a depender del consumo de bienes “foráneos” (instrumentos de trabajo, ropa, comida), la necesidad de dinero se hace más evidente, se disminuye el comercio o trueque con otras comunidades, y los indígenas empiezan a ofertar tanto productos del campo, bosque y vendiendo su fuerza de trabajo, alejándose de sus comunidades por periodos cada vez más largos. Esto tiene un costo social al irse debilitando el sistema de reciprocidad, las formas sustentables de convivencia con la naturaleza (que limitaban la caza, pesca y recolección a lo únicamente necesario para subsistencia familiar o comunal), y se van generando crecientes diferencias entre las familias, en razón de sus vínculos con el mundo externo generando divisiones al interior de las comunidades y diferentes visiones (COICA, 1989).

La cultura purépecha ha tenido cambios en el tiempo dentro de su población, desde el ajuar tradicional por prendas usadas en todo el país, la troje ahora remplazada por construcciones de material, los huaraches y botines locales sustituidos por botas y zapatos de marcas nacionales, el uso del idioma español por el p'urhé aumento debido a que más jóvenes salían de la comunidad para estudiar, patrones de alimentación de carne, leche, tortillas y huevos por consumo de productos empaquetados (Bimbo, Marínela, refrescos y frituras), se han construido carreteras y se sustituyó el caballo o burro por automóviles particulares, autobuses y taxis, con la introducción de medios audiovisuales y de radio, la comunicación de las tradicionales "bocinas" para dar noticias en el pueblo, han quedado en el olvido. La religión antigua sobrevive aun mezclada con el cristianismo. Dentro de los agentes de cambio están las personas que estudiaron o trabajaron fuera de la comunidad y regresaron, trajeron nuevas modas en vestimenta, tolerancia a otras religiones; y en aquellos que fueron a Estados Unidos les proviene un deseo no materializado entre la población, de uso de maquinaria moderna, nuevas técnicas y formas de cultivo en la agricultura, tuvieron un cambio de racionalidad en el uso de la tierra, del bosque, forma de cultivo y del uso del agua (Jacinto, 1983).

En la región purépecha de Michoacán la asimilación e incorporación de la cultura "nacional" dominante la refuncionalizó, la mezcla de lo purépecha con lo "norteño" fronterizo entre esto la música transmitida por radio y televisión fueron cambiando la cultura serrana, por voluntad propia de los purépechas a quienes correspondió decidir si mantenían la naturaleza de su cultura, en función de sus necesidades prioritarias materiales. La cultura purépecha se encuentra entre las más antiguas del país, reproducida y organizada por un conjunto social capaz de administrarse por sí mismo. Hombres y mujeres fueron adoptando en alguna medida una cultura regional poliétnica abierta, conforme fueron desatando viejas relaciones sociales, sin por esto destruir su cultura, es difícil decidir los elementos que dieron lugar al arraigo, integración y adaptación de las influencias externas para dar paso al cambio cultural (García, 2013).

2.5 Concepto de comunidad indígena

Existe una discusión de lo que debe entenderse por comunidad indígena. Las características incluyen: que integren conglomerados humanos, se vinculen a un pueblo indígena, formen una unidad social económica y cultural, se asienten en un territorio y reconozcan autoridades propias de acuerdo a sus usos y costumbres. Aunque en la práctica se pueden presentar insuficiencias, ya que en la actualidad no todos los miembros de una comunidad reúnen esas características (Zolla y Zolla, 2004).

Se define etnia como el conjunto de personas unidas por una común identidad histórica, que ocupan un territorio o espacio determinado considerándolo como propio, según el derecho natural, organizadas conforme a su tradición y costumbres. Así mismo, los conceptos como pueblo étnico, pueblo indio, grupo indígena o comunidad indígena, tienen el mismo significado (Mendoza, 1995). Comunidad indígena es aquella que reúne un legado cultural, ocupa un lugar en todo país, se identifica respecto del resto de la población ya que habla un idioma distinto a la lengua oficial, tiene usos y costumbres distintas, su organización política, social, cultural y económica se diferencia de los otros sectores sociales porque se sustenta en sus costumbres (Ramírez, 2007).

Los pueblos indígenas de las regiones lacustre y montañosa del centro de Michoacán, se llaman a sí mismo p´urhépechas, y cada uno de sus integrantes es un p´urhé o p´uré que significa gente o persona, con autoafirmación como seres humanos y como pueblo en general (SIC, 2014).

En un estudio de Vázquez (2010) en un experimento etnometodológico realizado con unos jornaleros purépechas dentro de la población indígena en Michoacán, se les preguntó por el significado de unas palabras en lengua purépecha. Los resultados del experimento fueron que los jornaleros se reconocieran como “tarascos” por hablar purépecha, y no como “purépechas” como lo hubieran

esperado los intelectuales purépechas y algunos académicos. Vázquez (2010) concluye no sólo que el término tarasco es menos denigrante de lo que suponen los intelectuales, sino que tampoco hay una equivalencia entre identidad, lengua y cultura.

La comunidad purépecha no puede ser simplificada a un esencialismo homogéneo ya que, como cultura, ha tenido la capacidad de reinventarse, readaptarse, la identidad étnica es flexible y articulada. Ante la desarticulación del tejido social de la globalización, las comunidades que logran sobrevivir lo hacen transformando su práctica cultural en “híbrida", creando nuevas comunidades (locales y regionales) concebidas en identidades múltiples. Las comunidades son cada vez menos unidades territoriales lingüísticas y políticas, y tienden a formar grupos de individuos que comparten una lectura social. Su identidad se forja no tanto en el modo de producción, sino en la del consumo (Dietz, 1999).

2.6 Concepto de territorio desde la visión p´urhépecha

El pueblo purhépecha tiene la creencia respecto al territorio desde la tierra y la naturaleza (*Iretsikua kuerájperiri jakájkukua),* como la concepción sagrada del espacio cósmico y lugar del mundo, derivada de la relación espiritual del ser humano con el universo. El espacio tangible de vida y sobrevivencia del ser humano, la tierra, la naturaleza como la garantía de sustento, que se da desde la relación espiritual del “ser humanos” con la tierra. El espacio territorial político, de gobierno y jurisdicción, para la pervivencia y reivindicación del pueblo purépecha. El equilibrio y armonía de la triple dimensión del “ser natural” (universal, terrenal y político) (Cruz, 2016).

Estudios de las comunidades indígenas de la región purépecha de Michoacán, demuestran que los productores agrícolas poseen un profundo conocimiento sobre sus paisajes y tierras, los cuales catalogan con diversos criterios y

diferentes niveles, esto indica la vasta comprensión sobre sus recursos naturales, incluyendo suelos, plantas, animales, paisajes, su aprovechamiento y procesos de cambio en espacio y tiempo. Los paisajes son unidades territoriales de gran significado y el concepto de tierra que utilizan es de carácter sistémico e integrador y no al equivalente del concepto de suelo de la ciencia occidental. Las tierras agrícolas son clasificadas con base en diversos criterios como: ubicación, clima, propiedades organolépticas y calidad/fertilidad. Los productores utilizan el concepto de tierra (***echer'i***, en lengua purépecha) para referirse a distintas entidades. *Echer'i* es un término polisémico utilizado para referirse a la tierra, como a una región, a un territorio, una parcela, a una porción de suelo incluso al polvo (Pulido & Bocco, 2014; Pulido y Bocco, 2016).

2.7 Toma de decisiones y participación indígena

Por participación se entiende como las relaciones y formas de participación internas de las comunidades, y como las formas de articularse con otros actores de la sociedad nacional o global. Los planes de ordenamiento territorial deben contar cada vez con mayor y mejor participación de las comunidades locales en los procesos de toma de decisiones. En los ámbitos nacionales se viene dando un proceso general de democratización en la región, variable según el país, de manera creciente e implica generar espacios, procesos de convivencia y un creciente reconocimiento de derechos de los pueblos indígenas, a partir de escenarios en un proceso de ordenamiento territorial (IIDH, 2009).

2.8 Renta de la tierra

La tierra es uno de los bienes más importantes de un agricultor-indígena-, le brinda alimento y posibles excedentes para poder obtener ingresos adicionales. En la renta de la tierra un agricultor-indígena- puede obtener ingresos económicos o productos arrendados como lo es una parte de la cosecha. El capital agroindustrial ha cambiado la lógica en zonas rurales, no solo de

reproducción económica de la población, sino también de su vida social y cultural, transformando los sujetos de productores autónomos en trabajadores asalariados. En el modelo impulsado por el Estado se prioriza la exportación, obligando a los campesinos a negociar sus tierras para venta o arrendamiento, teniendo efectos como migración y proletarización de los mismos. Las nuevas lógicas articulan una subordinación para el campesino, que frente a condiciones de pobreza dispone de su tierra para producción de monocultivos o diversifica su producción para asegurar un ingreso económico. La agroindustria desarrolla nuevas relaciones de producción en el campo que modifica a su vez el espacio, el territorio y la vida de las personas que lo habitan. El efecto tecnológico de la agroindustria logra desarrollar un proceso que desplaza la producción tradicional campesina e introduce maquinaria como motor de la producción agraria y transformación de la producción. Adicionalmente instrumentaliza el conocimiento científico para aumentar la rentabilidad de los cultivos, (FAO, 2004; Quevedo, 2013).

Para el campesino, la tierra es una fuente de reconocimiento social, político y cultural dentro de la comunidad y además les permite asegurar su subsistencia. En la transacción de renta de la tierra deben de contar con la aprobación de los miembros de la comunidad; sin embargo, esto se hace de manera informal. Se suele rentar la tierra en vez de venderla debido al significado que esta tiene, salvo en casos de emergencia, se renta debido a que el campesino no puede trabajarla ya sea que tiene otra actividad económica o carece de fuerza de trabajo familiar. En los años 1980 en América Latina las reformas agrarias cambiaron la estructura social del campo con la finalidad de modernizar el campo, y para los años noventa el Estado eliminó subsidios y buscó una mayor inserción del campesino al mercado. En el caso mexicano la tierra se vende poco o casi nada hasta 1997. Las ventas certificadas del conjunto de los núcleos agrarios, era del 0.4 %; las tierras en aparcería, 11.4 %; en mediería 19.6 % y en renta, 27.3 % (Escalante, 2001). Lo significativo en el mercado de tierras mexicano, es el arrendamiento no la venta (Palacio *et al.,* 2007).

Respecto al mercado de la tierra, tierra es un elemento de la naturaleza enlazado de manera confusa con las instituciones humanas. En el pasado se aisló para constituir un mercado con ella, e hizo falta “separar la tierra del hombre” y “organizar la sociedad de manera a satisfacer las exigencias de un mercado de inmuebles”. La tierra, constituida en mercancía ficticia, se intercambia en el mercado sin relación con su condición natural, sino en función de su costo marginal de uso, lo que para Polanyi constituye la renta (Palacio *et al.,* 2007).

2.9 La agricultura industrial

La agricultura industrial es una producción agropecuaria moderna de cultivos, ganado, aves y peces. Utiliza métodos técnico-científicos, económicos y políticos, como: innovación en maquinaria y métodos de producción agropecuarios, tecnología genética, técnicas para lograr economías de escala en la producción, creación de nuevos mercados de consumo, protección mediante patentes de la información genética y comercio a escala internacional. Estos métodos están extendidos en los países desarrollados y son cada vez más frecuentes en todo el mundo (FAO, 2009).

En las últimas décadas, la agricultura industrial a implicado un incremento y dependencia de insumos sintéticos, implicando insumos externos como fertilizantes y semillas, requiriendo maquinaria no disponible para productores locales, requiere recursos locales (como agua y tierra) que en gran medida va en detrimento de estos, no contempla medidas de restauración por lo tanto no es sostenible. Teniendo una orientación meramente mercantilista, por lo que los beneficios no siempre benefician o se quedan en la región productora y en el mejor de los casos los poseedores de la tierra se convierten en peones de su propia tierra. Este tipo de agricultura compite directamente contra otros usos de la tierra como bosque, selva, pastizales y producción de alimentos básicos (Pérez y Landeros, 2009; Pulido *et al.,* 2013).

El modelo de agricultura industrial impulsada por la Revolución Verde ha tenido connotaciones visibles y otras no tan perceptibles. Se han hecho trabajos científicos y de investigación crítica que dejan cuenta que;

> “el manejo industrializado de los recursos naturales rompe las tasas de reacomodo y reposición de los residuos, produciendo un creciente incremento de la entropía. La posibilidad de reutilización de tan sólo una parte de los residuos origina que éstos se transformen en distintas formas de contaminación y generen una creciente pérdida de aptitud productiva de los recursos naturales” (Guzmán *et al.*, 2000).

La intensificación de los procesos de producción y comercialización en la agricultura industrial, no redunda en un beneficio real para las sociedades, solamente facilita que se conviertan en fuente de materias primas para los países desarrollados. El camino, si no es seguido de cerca, profundamente regulado y controlado socialmente, puede redundar en un empobrecimiento (definitivo) de los territorios. Así mismo, en términos de la sustentabilidad, la agricultura industrial se convierte en el instrumento tecnológico facilitador de una transformación y exportación de los recursos de manera subvaluada. De manera conjunta, la agricultura industrial viene con elementos del paquete tecnológico, fertilizantes, agroquímicos y más agroquímicos para resolver los propios problemas que se generan. Encuentra casi indefensa a las sociedades, escasamente informadas y confundidas sobre todas las herramientas tecnológicas con que se cuenta para alcanzar una verdadera agricultura sustentable. Se bombardea con la necesidad de implementar este único modelo agrícola; sin embargo, hay alternativas y entre ellas se debe elegir la mejor para cada una de las sociedades, y comprender e identificar a los actores necesarios para desarrollarlas (GEPAMA, 2005).

Los agroquímicos son sustancias de uso en actividades agrícolas que favorecen o mejoran el desarrollo de cultivos e incrementan la producción. Los plaguicidas son productos cuyo fin es destruir o controlar plagas y de acuerdo a su función

se clasifican en herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematicidas y rodenticidas. Según Ongley (1997), el 99 % de intoxicaciones agudas en actividades agrícolas son provocadas por el uso de estas sustancias, ya sea por contacto directo o indirecto se agrava por falta de equipo adecuado para su manejo y aplicación. El uso de agroquímicos a nivel mundial ha ocasionado diversos daños o alteraciones en el medio ambiente y en el ser humano estudios. (Alvarado y Pérez, 1998; Montoro *et al.,* 2009) revelan diversos daños y enfermedades como hepatitis, mal formaciones congénitas, discapacidad mental, órganos dañados, diversos tipos de cáncer de pecho y tumores cerebrales, así como riesgo elevado de sarcoma en tejidos blandos (Guzmán-Plazola *et al.,* 2016).

En un estudio de caso en Carchi, Ecuador (CIP, 2002) se menciona cómo el uso de plaguicidas (insecticidas, fungicidas, larvicidas y nematicidas) figuran como el principal causante de intoxicación hasta en un 49.2 % de la población por un almacenamiento inadecuado, aplicación incorrecta o falta de capacitación de las personas. También se reporta el aumento en la aplicación de los plaguicidas en 46 % en un periodo de 10 años, con efectos adversos en la salud, la economía y el ambiente (Sherwood *et al.,* 2002).

Del trabajo de Sherwood *et al., (*2002) se desprende que los problemas de salud por plaguicidas son severos y su uso causa daños neuronales afectando directamente la productividad y el bienestar de las comunidades rurales; los autores refieren el trabajo de Atkin y Leisenger (2000) el cual concluye: cualqiuer compañía que no pueda asegurar el uso de plaguicidas altamente toxicos deberia retirarlos del mercado, tambien menciona que es casi imposible llegar a un uso seguro de estos plaguicidas en paises en desarrollo.

Montes *et al., (*2010) mencionan desordenes reproductivos en hombre (disminución de espermatozoides, cáncer testicular y defectos congénitos como criptorquidia e hipospadias), considerando como principal causa la exposición a químicos con actividad estrogénica y antiandrogénica como plaguicidas

organoclorados, bifenilospoliclorados (PCBs), dioxinas, detergentes y plastificantes entre otros. Rivero *et al., (*2001) mencionan que la intensidad de afectación estará ligada a la dosis y tiempo de exposición, así como a la susceptibilidad de cada organismo.

Numerosos estudios confirman la relación entre exposición a pesticidas y efectos negativos en salud. Síntomas de intoxicación por pesticidas incluyen disminución de sensación general de bienestar, complicaciones reproductivas o imposibilidad, niños nacidos con defectos, discapacidad mental, cambios de actitud y neurológicos, órganos dañados y varios tipos de cáncer. La intoxicación por pesticidas es especialmente amenazadora para los niños, ya que sus cerebros y sistemas nerviosos pasan por etapas cruciales en su desarrollo (CEHN, 2009).

En México, gran parte de la población que está directamente involucrada en el sector agrícola desde 1993 presentaron casos por intoxicaciones agudas por plaguicidas, debido al manejo inadecuado de estos. De acuerdo a la OMS, los plaguicidas en países en desarrollo provocan un millón de casos de intoxicación y aproximadamente 20,000 muertes anuales; sin embargo, estas cifras no muestran la realidad, ya que se calcula que, por cada caso registrado, cinco al menos no se contabilizan (Cortés-Genchi *et al*., 2007).

Desde los años cincuenta del siglo pasado se utilizan los plaguicidas sintéticos en agricultura industrial, algunos de estos se han propagado en el entorno debido a un uso generalizado y reiterado, en algunos casos debido a su persistencia medioambiental; aun hoy es posible encontrarlos, ejemplo el DDT y derivados. Investigaciones de efectos de plaguicidas, su persistencia, potencial de riesgo y mecanismos de acción, señalan que estos son variados y amplios: revelan asociaciones estadísticas entre la exposición y riesgos en retraso en desarrollo cognitivo, trastorno neurológico e inmunológico y tipos de cáncer. Probar que la exposición a plaguicidas provoca enfermedades, es un gran reto, debido a que no existen poblaciones humanas totalmente expuestas a estos y parte de las

enfermedades son multicausales, lo que dificulta las evaluaciones de salud pública. Así mismo, la mayor parte de las personas están expuestas diariamente a mezclas químicas a través de diferentes rutas, como alimentación, aire, polvo del hogar, fumigaciones y agua potable en donde el uso en agricultura ha llevado a contaminación de aguas superficiales y subterráneas (Greenpeace, 2015; Meyer *et al.*, 2015; Köhler y Triebskorn, 2013).

Consecuencias del uso de fertilizantes sintéticos en daños a los suelos y ecosistemas acuáticos, los casos de plaguicidas amenazan a especies vitales para la producción de alimentos como polinizadores, y la salud de las personas. Algunas de estas sustancias pueden ser altamente persistentes en los sistemas biológicos, y se ha descubierto que algunos de ellos pueden bioacumularse en las cadenas tróficas, y pueden persistir en el ambiente durante periodos muy prolongados, aún después de su aplicación o después de haber sido prohibidos. En México, la FAO en 2010 estimó en promedio 4.5 toneladas de plaguicidas (fungicidas, herbicidas e insecticidas) por cada 1,000 ha y en 2013 de insecticidas 37,455 toneladas, 31,195 toneladas de herbicidas y 42, 223 toneladas de fungicidas. La falta de regulación y monitoreo no permite una información más detallada, se tiene solo información del 2004 (Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas CICOPLAFEST) en un catálogo oficial de plaguicidas y excluye descubrimientos recientes sobre la toxicidad de estos. Sin este catálogo actualizado, se dificulta un monitoreo sobre el impacto en la salud de las personas, comunidades y medio ambiente. Regulaciones internacionales han detectado 30 plaguicidas ya prohibidos en otras naciones que aún se siguen permitiendo en México (Plengue, 2007; Arellano y Rendón, 2016).

En México, en 2014 el consumo de plaguicidas formulados (insecticidas, herbicidas, fungicidas y bactericidas) fue de 98,814 t, lo cual represento un 59.2 % respecto al año 2000 donde se tuvieron 62,062 t. El uso se concentró en cultivos para exportación y se ha extendido a la agricultura campesina de

temporal debido a estrategias de mercadotecnia de las empresas y la ayuda de programas gubernamentales (Bejarano, 2017).

2.10 Deterioro de suelos

La degradación del suelo es un fenómeno más entre los factores ambientales, económicos y sociales, acentuado en zonas rurales de países en desarrollo. En la degradación del suelo influyen las políticas públicas y contextos socioeconómicos. Una evaluación de la degradación del suelo a nivel local puede ayudar a mitigarla en un área rural dada, atendiendo las actitudes y estrategias para disminuirla (Pulido y Bocco, 2014; Pérez y Landeros, 2009).

A través de la historia de México, la población ha mantenido una interacción con la naturaleza, obteniendo con su trabajo los recursos que ésta le brinda para satisfacer algunas de sus necesidades “básicas” de manera equilibrada. No obstante, en el último siglo la explosión demográfica, los avances científicos y tecnológicos aplicados sin una conciencia conservacionista, entre otros factores, el hombre ha ejerciendo una gradual presión sobre la naturaleza, induciendo el deterioro de amplias superficies de terreno. Existen diversas condiciones naturales que predisponen al deterioro de la tierra y ciertas causas como factores políticos, económicos y culturales que “catalizan” ese deterioro. La forma en que hasta ahora se ha hecho la modificación de las condiciones naturales no ha resultado viable, pues las gestiones para lograr un desarrollo sustentable deben enfocarse hacia las causas provocadas por el hombre, tales como revalorar la actividad agropecuaria y forestal, revertir la descapitalización del campo, combatir efectivamente la pobreza, e impulsar la educación (Ceja, 2007).

Desde el punto de vista agrícola, el suelo es la capa de material fértil que recubre la superficie de la Tierra. Desde una perspectiva ambiental, tiene un papel fundamental en los procesos ecosistémicos, debido a las funciones y servicios que realiza, como la regulación y distribución del flujo de agua y nutrientes, y

como amortiguador de los efectos de algunos contaminantes. El suelo está en constante formación, pero el proceso es lento; se calcula que un centímetro de suelo necesita entre 100 y 400 años para su formación, por lo que se considera un recurso natural no renovable en escala de tiempo humana (Challenger, 2009).

La degradación del suelo hace referencia a procesos inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como de la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana; está relacionada con el régimen climático, las condiciones geomorfológicas, características intrínsecas de los suelos, la deforestación, el establecimiento de sistemas agrarios inapropiados y el impacto que causan las políticas públicas (Perales, 2013; SEMARNAT, 2012; Espinoza *et al.,* 2011).

El suelo en estado natural está en un equilibrio dinámico, interactuando con la biosfera a través de la macro y microfauna y flora. La degradación del suelo conlleva cambios en las propiedades y procesos con el tiempo, estos cambios pueden ser debidos a remoción y alteración del equilibrio dinámico del suelo con el medio ambiente, debido a perturbaciones naturales o antrópicas. Cuando las perturbaciones naturales son bajas, permiten al suelo adaptarse a nuevas condiciones; sin embargo, cuando las actividades antrópicas son rápidas, perturban por tiempos largos el balance entre el suelo y su medio ambiente causando variaciones drásticas en las propiedades y procesos del suelo (Espinoza *et al.,* 2011).

A nivel mundial, alrededor de 2,000 millones de hectáreas de suelo, que equivalen al 15 % de la superficie del planeta, se han degradado por causa de las actividades humanas. Los principales tipos de degradación del suelo son la erosión hídrica (56 %), la erosión eólica (28 %), la degradación química (12 %) y la degradación física (4 %) por estas causas más de 1,200 millones de habitantes se ven afectados (INECC, 2016). En México de los 200 millones de hectáreas del territorio nacional, más de 142 millones están en proceso de degradación física,

química y biológica, esto se ve reflejado en el cambio climático y en la severa y creciente escasez de agua y alimentos. Siete estados concentran el 50 % del valor de la producción agrícola nacional y todos presentan algunos procesos de degradación de suelos: Sinaloa (degradación química), Michoacán (erosión hídrica), Veracruz (degradación física), Jalisco (erosión hídrica), Sonora (erosión hídrica), Chihuahua (erosión eólica) y Chiapas (degradación química); lo cual indica la urgente necesidad de establecer medidas preventivas y correctivas de conservación del suelo (Colegio de Postgraduados, 2013).

La degradación del suelo afecta la estabilidad de la producción de alimentos y genera hambre y pobreza. La disminución de suelos productivos pone en peligro la seguridad alimentaria y nutricional. Se deben revertir los procesos de degradación del suelo, es urgente e inaplazable y será una gran inversión para la sociedad presente y futura. Es necesario garantizar a nivel de política económica, social, cultural y ecológica, la articulación del combate de la degradación del suelo como una estrategia de desarrollo estatal, municipal y comunitario, que permita avanzar en el logro gradual de un desarrollo sustentable (Colegio de Postgraduados, 2013).

La agricultura comercial genera un alto impacto ambiental a través de procesos como salinización, acidificación, erosión, compactación y desertificación del suelo, erosión genética, pérdida de biodiversidad, deforestación, contaminación de suelos, agua y atmósfera, sedimentación, efecto invernadero, ruptura de la capa de ozono y efectos en salud humana (Soto, 2015).

La contaminación por fertilizantes se produce cuando se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua con consecuentes impactos negativos en el ambiente (FAO, 2002).

El deterioro ambiental se interpreta como la afectación o modificación de las condiciones de una recurso natural, y contaminación como la presencia superior a los valores límite permisibles de sustancias que tengan capacidad de variar alguna condición de dicho recurso y generar alteraciones, se puede decir así, un suelo está contaminado cuando sus características físicas, químicas o biológicas originales han sido alteradas, debido a la presencia de componentes de carácter peligroso para el ecosistema; en este caso, la productividad que el suelo tenía, se pierde total o parcialmente (Cepeda, 2003; Silva y Correa, 2009).

CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL

3.1 Aspectos físico-geográficos

La población purépecha se concentra en 22 municipios del estado de Michoacán: Coeneo, Charapan, Cherán, Chilchota, Erongarícuaro, Los Reyes, Nahuatzen, Nuevo Parangaricutiro, Paracho, Pátzcuaro, Periban, Quiroga, Tancítaro, Tangamandapio, Tangancícuaro, Tingambato, Tinguindín, Tocumbo, Tzintzuntzan, Uruapan, Zacapu y Ziracuaretiro (SIC, 2014).

3.1.1 Localización geográfica

La comunidad indígena de Pichátaro, es una Tenencia del Municipio de Tingambato en el Estado de Michoacán de Ocampo, localizada en la parte alta de la región Purépecha y colinda con la zona lacustre de Pátzcuaro. Limita al norte con el Ejido de San Isidro y el de La Zarzamora; al sur con Tingambato, cabecera Municipal; al este con los pueblos de Erongarícuaro, Uricho y Arocutín; y al poniente con Sevina y Comachuén. Sus coordenadas geográficas son latitud Norte 19°34′24″ y longitud Oeste 101°48′27″ (Giovannelli, 2015; CREFAL, 1988).

3.1.2 Altitud

San Francisco Pichátaro se encuentra a 2380 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 2010).

3.1.3 Fisiografía

Provincia: Eje Neovolcánico (100 %). Subprovincia Neovolcánica Tarasca (92.01 %) Sistemas de topoformas: Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados (INEGI, 2010).

3.1.4 Clima

Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (73.10 %), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (20.61 %) y templado húmedo con abundantes lluvias en verano (6.29 %). Temperatura media anual: 12 – 22 °C. Rango de precipitación: 1,100 – 1,600 mm (INEGI, 2010).

3.1.5 Geología

Periodo: Plioceno-Cuaternario (64.27 %) y Cuaternario (31.76 %). Roca: Ígnea extrusiva: basalto (64.26 %), basalto-brecha volcánica básica (19.29 %) y brecha volcánica básica (11.43 %) Suelo: aluvial (1.05 %) (INEGI, 2010).

3.1.6 Edafología

Suelo dominante: Andosol (96.02 %) y Luvisol (0.01 %). Nota: el porcentaje faltante corresponde a Zonas Urbanas con 3.97 % (INEGI, 2010).

3.1.7 Hidrografía

Región hidrológica: Balsas (75.56 %) y Lerma-Santiago (24.44 %).

Cuenca: R. Tepalcatepec - Infiernillo (75.56 %) y Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria (24.44 %).

Subcuenca: R. La Parota (72.49 %), Lago de Cuitzeo (24.44 %) y Paracho–Nahuatzen (3.07 %).

Corrientes de agua: Perennes: Caninzio Intermitentes: Agua Escondida, El Tejocote y Capixo. Cuerpos de agua: Ninguno (INEGI, 2010).

3.1.8 Vegetación y uso del suelo

Vegetación y uso del suelo: Bosque (55.61 %), pastizal (0.55 %), agricultura (39.86 %) y zona urbana (3.97 %) (INEGI, 2010).

3.2 Aspectos demográficos y económicos

Tiene una población de 4,952 habitantes, con una tendencia de crecimiento poblacional bajo y con grado de marginación alto. La tenencia de la tierra es comunal en cuanto a posesión, en explotación es individual, distribuida y organizada a través de los barrios y sus encabezados. El territorio de la comunidad tiene una extensión de 9,127 ha (SEDESOL, 2013; INEGI, 2010).

Las actividades económicas de la comunidad son las artesanías: uno de los concursos más importantes para propios y extraños es el concurso de tallado de madera, verdaderas obras artísticas que se realiza el día 6 de agosto con la presencia de autoridades municipales, estatales y de la comunidad, este evento es trascendental para la comunidad, que dedica y depende económicamente de esta actividad. Se realizan los concursos de bordados de guanengos (camisas de mujer), el concurso de tortillas, el de leña. Los pobladores se preparan para recibir a los visitantes con ollas llenas de churipu y corundas, comida tradicional de los pueblos purépecha (Nicolas, 2016).

3.3 Aspectos socio-culturales

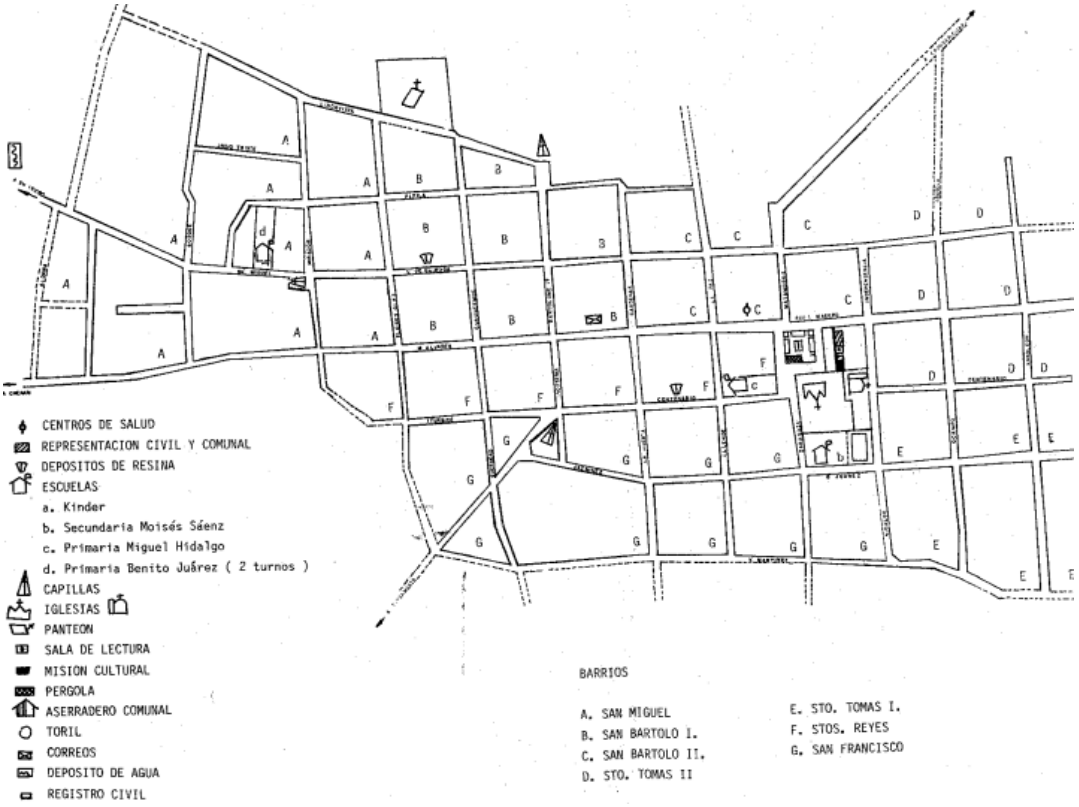
El grupo étnico que tiene más presencia es el purépecha debido al mayor número de las personas que lo integran, se tienen otros grupos como son los nahuas, mazahuas, otomíes, pirindas y matlaltzincas (Cruz, 2016).

El inicio de la población purépecha data de la época prehispánica, por montañas densamente forestadas y acceso al agua. Sus antiguos pobladores desarrollaron allí una compleja estrategia agrosilvícola que les permitió una ocupación permanente desde hace 1,200 años, como lo demuestran evidencias arqueológicas y etnohistóricas. Así mismo el análisis de polen encontrado en diversos núcleos de sedimento del lago de Pátzcuaro evidencia rastros de maíz de hace unos 3 500 años, esto supone una historia mucho más antigua y

centrada en la agricultura de dicho grano, la pesca y la explotación forestal (Barrera-Bassols *et al*., 2009).

Pichátaro en la época prehispánica estaba conformada por siete pueblos que hoy conforman los 7 barrios, el ejército español trató de unirlos, pero nunca lo logro, sobre todo por ser un pueblo guerrero que siempre dio batalla, fue hasta que las misiones franciscanas lograron unir los pueblos, lo que hoy forman los Barrios de San Francisco, Santos Reyes, Santo Tomas I y Santo Tomas II, San Bartolo I y San Bartolo II, y San Miguel. Cada barrio tiene un representante, que se le llama encabezado de barrio, se elige de manera democrática (Nicolas, 2016).

Ilustración 1. Plano de Pichátaro (CREFAL, 1988).



Gastronomía: churipo, corundas, atole de grano, carnitas, pozole, tamales.

Música: tradicional purépecha, pirecuas y sones (INEGI, 2010).

Fiestas: ejemplo de conservación y autenticidad de la tradición purépecha en Pichátaro, se conservan aun ciertas fiestas profano-religiosas, en orden cronológico (Medina, 1986):

- Ceremonia de Bendición del Colector, Regidores Jaínde (1er. día de enero).
- Fiesta de los Santos Reyes (6 de enero).
- Fiesta del Colector (6 de enero).
- Fiesta de la Candelaria (2 de febrero).
- Martes de Carnaval (fecha variable en el mes de marzo).
- Viernes de San Lázaro. Fiesta del Jaínde (antepenúltimo viernes a la Semana Santa).
- Semana Santa (fecha variable mes de marzo o abril).
- Fiesta de San Isidro (15 de marzo).
- Fiesta de Corpus Christi (fecha variable mes de junio).
- Fiesta de San Juan (24 de junio).
- Fiesta de la Preciosa Sangre de Cristo (6 de agosto).
- Fiesta de los Barrios de San Bartolo I y II (24 de agosto).
- Fiesta de San Francisco (4 de octubre).
- Fiesta de Muertos (1 y 2 de noviembre).
- Fiesta de la Virgen del Corazón de María (16 de noviembre).
- Fiesta de la Noche Buena (24 de diciembre).
- Fiesta de una Boda purépecha.

3.4 Cambio de uso del suelo y deterioro ambiental en la región Purépecha

De acuerdo con un estudio sobre el cambio de uso de suelo en la región Purépecha, realizada por Garibay y Bocco (2011) encontraron que sobre cobertura de bosques, la tasa de deforestación, el crecimiento de la agricultura aguacatera están desplazando al cultivo tradicional de maíz y el fenómeno de urbanización en algunas de las comunidades, por lo que proponen el desarrollo de políticas públicas en la región que mejoren el manejo de los recursos naturales

en las comunidades indígenas purépechas, así mismo planes de ordenamiento territorial comunitario y desarrollar un programa de desarrollo comunitario a corto, mediano y largo plazo que consideren su cultura patrimonial, valores y proyectos productivos competitivos y rentables que provoquen ingresos económicos y restituya equilibrios paisajísticos y ambientales del territorio comunal. Los autores plantean que la conservación de los bosques es estratégica para conservar la capacidad de regular el agua captada por lluvia y asegurar su disponibilidad en manantiales y en humedad relativa, esto permitiría a los cultivos de aguacate sostenerse sin necesidad de riegos de refuerzo, estableciendo un mecanismo donde los agricultores aguacateros paguen un porcentaje a los dueños de los bosques sustentables aledaños ofrecería un incentivos a su conservación, así mismo el diseño de estímulos a los productores de maíces criollos de la región ya que tiene un valor genético mundial y evitar su extinción. Finalmente concluyen que en un escenario a veinte años al ritmo actual se profundizará el abandono de la agricultura tradicional y con ello una pérdida de variedad de semillas criollas de maíz, la urbanización tendrá un impacto ambiental severo por los insumos y energía que demanda.

Michoacán ocupa el primer lugar en la producción de aguacate a nivel nacional y en treinta años tiene un crecimiento de 388 %, a costa de cambios en cultivos agrícolas y de cobertura forestal, del 74 % de la superficie de bosque templado que en 1970 había en Michoacán de este el 74 % se perdió para 2008 y 40 % de esta superficie pertenecía a la región purépecha, la coincidencia de condiciones climáticas requeridas del bosque pino-encino y las huertas de aguacate promueve la deforestación, para sitios que no tienen ningún manejo aparente como para aquellos que tienen algún aprovechamiento forestal (De la Tejera *et al.*, 2013).

Se ha deforestado grandes extensiones de bosque para instalar huertas de aguacate en beneficio a corto plazo de los productores y exportadores, pero a la larga impondrá costosas consecuencias, particularmente para los productores

locales. Este fenómeno tiene un efecto boomerang por el cambio de cobertura vegetal de bosque a otros cultivos, tales como la escasez de agua, crucial para recarga de acuíferos y manantiales, filtración de agroquímicos a los mantos freáticos, lo que pone en riesgo la salud de la sociedad, el acceso al agua fresca para el uso doméstico, así como disponibilidad de agua para los cultivos (De la Tejera *et al.*, 2013).

Alarcón-Chaires (2011) hace un análisis de la realidad rural de la meseta purépecha mediante un diagnostico multicriterial e integra las ciencias naturales en las ciencias sociales para abordar el universo rural. Menciona que los municipios de la Meseta Purépecha igual que Nahuatzen enfrentan una crisis en diferentes aspectos desde ecológicos, económicos y sociales desde inseguridad productiva surgida consecuencia de la descapitalización de los productores minifundistas baja rentabilidad del sector agropecuario, dificultades como las condiciones ambientales que dificulta la producción agropecuaria en la región. La degradación ambiental por procesos de erosión y perdida del área forestal esta utilización de los recursos naturales no ha mejorado las condiciones socioeconómicas en la región sino la agrava. Propone el autor que las alternativas de solución no deben limitarse sustentar el análisis actual, debe comprenderse y discernirse a la luz del comportamiento y dinámica que ha conformado la actual realidad socio ambiental de la región, se hace patente el progresivo empobrecimiento del campesino quien ha perdido el control de los materiales de la producción de sus excedentes casi en absoluto por el sector capitalista. La falta de objetivos comunes ha resquebrajado la sociedad, es campo de intereses económicos y políticos, la pobreza rural está asociada al deterioro ambiental, a que sin un buen capital natural los procesos se agudizan, la tendencia estará caracterizada por una sociedad diferenciada, donde uno de los sectores campesinos dominará sobre los otros, pero sin excluirlos del panorama dada su necesidad de su existencia en el sistema capitalista. Retoma el autor que predecir el futuro de Nahuatzen implica abandonar sus límites geopolíticos y remontarse a la esfera nacional donde se toman las decisiones y

se engendran las políticas económicas, pero esto no significa que esta y más sociedades no tengan la posibilidad de elegir su destino y ese es el reto retomar las riendas para definir qué es lo que se quiere en el futuro, no es fácil y no hay recetas. Las propuestas tratan de responder a las preguntas de las principales prioridades como características del desarrollo rural: reducción de la pobreza, autosuficiencia y abastecimiento de alimento apropiado, conservación de los recursos naturales, capacitación de las comunidades rurales y participación real de los productores rurales en el proceso de desarrollo y la capacidad de autodeterminación de la sociedad rural en sus diferentes expresiones.

Pulido *et al.,* (2013) señalan que la agricultura tradicional en México ha sido hasta hace unos años la fuente de sustento principal de las comunidades rurales, particularmente de grupos indígenas. A este tipo de agricultura se le considera reservorio de recursos genéticos y conocimientos tradicionales. La agricultura tradicional no ha sido estática, los cambios han ocurrido de manera paulatina sin embargo actualmente las condiciones de crecimiento demográfico y del modelo de desarrollo predominante en las últimas cuatro décadas, la agricultura tradicional de la región purépecha ha sufrido cambios para adaptarse a las nuevas condiciones las cuales no siempre son positivas en el corto y mediano plazo. La cultura purépecha ha sido practicante de agricultura de ladera combinando actividades como crianza de ganado lanar y bovino, pesca, silvicultura y artesanías de madera y barro. La milpa, es decir maíz asociado con frijol, calabaza o haba ya no es común debido a que requiere mucha mano de obra, anteriormente se rotaba el cultivo de maíz con trigo, avena y cebada, actualmente solo se rota con avena. La agricultura ha sido un aspecto cultural factor de cohesión al interior de la comunidad y de la familia, en las actuales generaciones de jóvenes buscan otras alternativas de sustento debido a que la agricultura no es suficiente. Anteriormente existía el trabajo en común consistía en que las familias se apoyaban para ciertas actividades durante la cosecha de manera solidaria y rotativa esto permitía control del pastoreo de ganado iniciaba una vez cosechadas las parcelas, actualmente todo se hace de manera individual

y este cambio tiene influencia negativa sobre la visión comunitaria. Se han dado cambios en la frecuencia del cultivo de “año con año” (todos los años) a “año y vez” (cultivo un año y el siguiente no), debido a la disminución de la calidad de la tierra, los rendimientos son más bajos aun con fertilizantes. Mencionar también que hasta antes de 1970 no se usaba fertilizantes o abonos, se aplicaba estiércol de ganado vacuno o lanar mediante deposición directa. El principal motivo de estos cambios fue que desde 1970 la producción de maíz en México dejo de ser rentable, debido a políticas desfavorables para los agricultores en áreas de tierras marginales y los agricultores abandonaron parcialmente las buenas prácticas de cultivo. El cultivo de maíz ahora es para autoconsumo (humanos y animales de trabajo) y en menor grado para venta local y regional. Se concluye que la mejor opción es el uso de tecnologías agroecológicas que contribuyan a la restauración de tierras como abonos orgánicos, prácticas de conservación de suelo, introducción de sistemas agroforestales, uso de arados de corte horizontal y retorno de calendario agrícola antiguo para conservar la humedad en el suelo y el mejoramiento de la semilla criolla e involucrar y dar difusión a las personas en estas tecnologías.

3.5 La agricultura en la región Purépecha

Respecto a los primeros estudios de los pueblos purépechas West (2013) en 1945 hizo una monografía para proporcionar un panorama general, mediante una descripción del estado de la cultura material y de la lengua del pueblo purépecha y una valoración breve de los cambios ocurridos a partir de la llegada de los españoles a México. Describe detalladamente la geografía física (áreas fisiográficas, suelos, clima y vegetación) lo complementa con la acción humana el hombre considerado como agente geomorfológico sobre la superficie terrestre y sus recursos naturales que confiere la expresión física al área con sus viviendas, campos, huertos, cultivos autóctonos e introducidos, alimentos, talleres, artesanías, cría de animales, actividades de recolección, pesca, mercados, vías de comunicación y otros. Los elementos de cultura material

confieren el carácter al área cultural purépechas en tanto que constituye un conjunto de formas independientes se diferencias de otras áreas sobre todo por la lengua tarasca aun cuando cuente con asentamientos de población mestiza.

Sobre estudios de la agricultura en la región indígena del lago de Pátzcuaro en Michoacán, Mapes *et al.*, (1991) identificaron que los indígenas purépechas conforman grupos sociales en continua dinámica e interacción con la sociedad envolvente y son el resultado de innumerables procesos por el cual su cultura se transforma, se recrea, adapta, oculta, se expresa y se expande ante las fuerzas externas de la sociedad global de la que ya es parte y a la cual enfrenta. La región es escenario de violentos procesos de desintegración económica y de la subordinación cultural y política que trasgrede una población mayoritariamente campesina. La región está lejos de ser pura y homogéneamente tradicional da una multitud de hibridaciones, conjugaciones, exclusiones y coexistencias entre una cultura que defiende su presencia y otra que trata de someterla, desplazarla y hacerla desaparecer de la faz de la tierra. La agricultura es la práctica productiva más extendida e importante y la forma más usual de transformación del paisaje en la región lacustre, predomina el sistema agrícola de temporal (en la parte alta de la cuenca, o sierra, el dominante es llamado “de humedad”) y regido por la autosubsistencia familiar y la practican en combinación con otras actividades y la ajustan a las condiciones ecológicas de los lugares donde se realiza. Los cultivos más frecuentes eran el maíz con frijol y calabaza. Se trataba de una agricultura tradicional donde predominaba el trabajo humano y la tracción animal como fuente de energía. Se utilizaba el sistema de barbecho de año y vez, donde se cultivaba el primer año dejando el segundo año para agostadero. La rotación se practicaba durante 3 años con asociación de maíz (en verano) y trigo (en invierno), en tanto que el cuarto año se sembraba cebada en lugar de trigo.

En un estudio de regionalización agrícola de Michoacán Escobar *et al.,* 1996 menciona que el condicionamiento ambiental, recursos naturales disponibles, distribución de actividades agropecuarias, forestales y agroindustria, avance de las comunicaciones y relaciones de intercambio y consumo hacen de Michoacán

un estado diverso y contrastes, donde las ocho regiones agrícolas son expresión de ello y de su desarrollo histórico. Esto explica la especialización productiva de las regiones, al igual que su desarrollo en mayor o menor grado y sus condiciones de vida de sus pobladores. En el estado existen regiones agrícolas-pecuarias, agrícolas-forestales, ganaderas-forestales y ganaderas-agrícolas. La perspectiva estatal a mediano plazo, es una tendencia de crecimiento en los cultivos comerciales y del rezago y estancamiento de cultivos básicos, la superficie sembrada de maíz se debe a programas de subsidio gubernamental y por ser un grano básico en la alimentación de la población rural y con subproducto aprovechado para alimentar ganado en época seca del año. Michoacán siendo una entidad mayormente agropecuaria es vulnerable ante nuevos retos de la modernidad, dispone de áreas con potencial productivo, considerable riqueza natural en recursos hidrológicos, forestales y climáticas, la mayor parte de productores son llamados tradicionales o campesinos, que no tan fácilmente pueden integrase a una dinámica económica que no corresponde con sus prioridades de sobrevivencia y cultura, se deben ofrecer alternativas de desarrollo, corriendo riesgo de agudizar y de generar fuertes desequilibrios sociales que ya existen en la entidad.

Sobre estudios de producción agropecuaria y forestal Pulido *et al.,* 1995 sobre la región Purépecha, mencionan que sus tradiciones luchan por sobrevivir a la invasión de culturas extrañas modifican y en casos distorsionan sus costumbres. La fisiografía de esta región son paisajes de sierras con llanos y valles intermontanos, el clima va desde cálido a templado y semifrío, pobre en corrientes superficiales de agua. Su agricultura se basa en el maíz, cría de ganado bovino y explotación del bosque, sin embargo, en algunas zonas la agricultura ha dejado de ser la actividad económica primordial, aunque sigue siendo parte importante para subsistencia. La mayoría de los pobladores tienen condición económica precaria. La tecnología en la mayoría de los procesos productivos es de tipo tradicional. Problemas amiéntales, tecnológicos y socioeconómicos, limitan la producción de los pobladores, ante esto un

porcentaje de la población emigra de forma temporal o definitiva, lo que genera pérdida de identidad cultural. La solución a la compleja problemática que presenta la región requiere un enfoque que contemple actividades agrícolas pecuarias, forestales, agroindustria y pesca, con tendencia a una mayor tecnificación de los procesos productivos actuales, bajo enfoque de unidades de producción mixtas y garanticen así un aprovechamiento integral de los recursos, mayor productividad y sostenibilidad de la producción. La política económica y agrícola restringe cada vez más el limitado desarrollo de la región. Se requiere avanzar hacia una diversificación de las fuentes de ingresos de los habitantes, hacia cultivos del bosque y hacia agroindustria que eficiente y mejore la conservación, acondicionamiento y producción regional y redunde en fuentes de empleo y mejores ingresos.

En el caso de San Francisco Pichátaro, Álvarez (1988) hizo un estudio de las transformaciones agrarias y agrícolas, encontró una relación intraeconómica por la penetración de la economía capitalista con una tendencia a que los pueblos como Pichátaro se reproduzcan socialmente en forma interna, pero que sirven de manera estacional a la industria resinera y mueblera, además de ser peones en el Norte del país y en los E.E.U.U., lo que les permite mantener una producción auto subsidiada de maíz para su alimentación y sobrevivencia. Propone que el futuro deseable de los indígenas purépechas exige un desarrollo independiente y autogestivo, sustentado en las condiciones económicas imperantes y la necesidad de apropiación de su práctica social, productiva y organizativa. El autor propone una estrategia alternativa de desarrollo rural que incluya la visión de los indígenas, de su realidad y ser de capaz de transformarla. El autor propone cambios en la región: primero la revalorización interna del potencial económico-cultural de sus sistemas tradicionales de producción y segundo transformar su capacidad organizativa en sus relaciones intra y extra comunitarias.

Barrera-Bassols (2003) realizó un estudio etnopedológico en la comunidad de San Francisco Pichátaro, sobre el simbolismo, conocimiento, clasificación y

manejo local de los recursos suelo y tierra que poseen y utilizan sus habitantes, los cuales han sido hasta ahora poco valorados e inclusive negados en el ámbito científico técnico y en proyectos de desarrollo rural. Sus resultados demuestran que el uso y manejo de las tierras se basan en un detallado conocimiento sobre los suelos, incluye sus propiedades, comportamientos, procesos y dinámicas, así como su variabilidad y heterogeneidad espacial. El entorno natural que comprende el territorio de San Francisco Pichátaro es heterogéneo, su historia geológica homogénea y reciente. La heterogeneidad ambiental se debe a variabilidad espacial y temporal de la temperatura y la lluvia, según lo controlado por la elevación y el alivio. Un amplio rango de elevación, pendientes cortas y empinadas, y una zonificación climática vertical generan complejidad. La superposición de estos factores da como resultado cuatro zonas mesoclima que organizan la vegetación y patrones de suelo. Los andosoles dominan en gran medida (70 %), con proporciones menores de inceptisoles, alfisoles y ultisoles. El conjunto local de factores biofísicos también revela que el territorio de San Francisco Pichátaro es ambientalmente frágil. Vulcanismo reciente, cambio climático, tectónica activa y temperatura interanual y las variaciones de lluvia explican esta fragilidad. Históricamente, las poblaciones locales tuvieron que adaptarse y hacer frente a la heterogeneidad ambiental, la fragilidad y la incertidumbre. Los pobladores de Pichátaro han desarrollado un conocimiento complejo sobre el suelo y recursos de la tierra, como parte de su teoría sobre la naturaleza. El conocimiento del suelo local se basa en la idea de que la tierra es un dominio polisémico, un recurso polivalente y un ser vivo con su propia agencia. El entendimiento local de estos recursos es complejo y dinámico, y se ha adaptado a través de la innovación a través de la inclusión. Concluye la comunidad ha tenido un éxito relativo en contrarrestar circunstancias políticas, económicas y ambientales adversas. Pichátaro se convirtió en un microcosmos abierto, complejo e híbrido, la población local enfrenta nuevos desafíos y oportunidades en el panorama actual de la globalización. La reelaboración de los valores culturales impulsó el dinamismo local y las estrategias económicas y políticas mostradas por actores que nunca tuvieron la oportunidad de decidir

libremente su futuro común, sino que se resistieron y se adaptaron a incertidumbres en formas creativas. Es difícil predecir el futuro de esta localidad en constante cambio y cómo la resistencia política siempre jugó un papel clave.

Toledo y Barrera-Bassols (2008) hicieron un estudio en la comunidad de San Francisco Pichátaro, sobre la conservación de la diversidad agrícola y en específico de los maíces criollos. Describen el uso, selección y manejo adaptativo de las diferentes razas de maíz autóctonas para necesidades de autosubsistencia, religiosas y cultivo de variedades exóticas para fines comerciales. Describen el sentido simbólico de la tierra a partir de su herencia mesoamericana de los habitantes de la región y de un catolicismo popular. La tierra es concebida como un ser vivo y fundamental para los seres humanos, es venerada como la Madre de todos los seres vivos y sus prácticas agrícolas y cosecha tienen significado y sentido, les asegura salud y supervivencia por ello la tierra requiere manejo y buen cuidado. Los pobladores perciben la tierra como un cuerpo tridimensional y tienen un manejo variado de acuerdo al tipo de suelo y sus propiedades, así como a las condiciones bioclimáticas. El cuidado de la tierra le es retribuido por esta mediante bienes y servicios, como alimentos, materiales de construcción y alfarería, usos médicos, rituales y mágicos.

Barrera-Bassols *et al.,* (2009) hacen una descripción de San Francisco Pichátaro y muestra cómo la agricultura tradicional puede mantener y enriquecer la reserva de germoplasma de maíz, mediante el conocimiento agroecológico adquirido por esta comunidad desde tiempos prehispánicos. A principios de siglo pasado en Pichátaro se cultivaban 15 variedades locales de maíz lo cual representa el 10 % del total de las razas de maíz (60) en México y en 90 % de la superficie cultivada se emplean variedades locales o maíces nativos. Las variedades locales de maíz son fruto de la recombinación genética de 6 razas en un rango altitudinal de los 2300 – 2800 msnm. Los pobladores han desarrollado conocimientos como anatomía del maíz, su fenología, prácticas agronómicas y patrones de distribución todos de acuerdo a un calendario biológico, productivo y religioso,

que incluye las dimensiones de operación y escalas espacio temporales de su práctica y cosmovisión. Dividen en dos los maíces: el criollo reconocido como autóctono cubre necesidades de autosubsistencia y religiosas cultivadas en las laderas de las montañas, tierras especiales y en los huertos familiares, las variedades exóticas de maíz son cultivadas con fines comerciales se cultivan en las tierras fértiles de los fondos de los valles. Se concluye que la agricultura tradicional no lleva a la degradación de tierras, sino mantiene y enriquece una extensa variedad de germoplasma *in situ* en dinámica, adaptación y renovación.

En cuanto a trabajos realizados de cultivo de papa en la comunidad de San Francisco Pichátaro, Morales (2017) analizó el impacto socio ambiental derivado de la introducción del cultivo intensivo de papa, sugiere el proceso de producción se sustenta en la racionalidad impulsada por la “revolución verde”, la cual implementa un paquete tecnológico para garantizar altos rendimientos en la cosecha, con insumos ajenos al reacomodo y reciclaje de energía utilizados en los procesos biológicos, incluye semilla mejorada genéticamente, agroquímicos sintéticos para fertilización, prevención y control de plagas, labranza intensiva y disponibilidad de riego. El cultivo industrial de papa es una fuente importante de empleo y de ingreso a pesar de tener beneficios, conlleva consecuencias ambientales que adicional representa una potencial pérdida del conocimiento en la producción tradicional del maíz y biodiversidad agrícola que lo circunda. Concluye su trabajo respecto a las razones para la renta de la tierra: una baja rentabilidad del campo impide invertir nuevamente en el cultivo de maíz, avena u otro cultivo, que las empresas limpien los terrenos de hiervas y arbustos sobre todo aquellos que tienen años sin ser cultivados y que los productores tienen muchos terrenos y por el tiempo no alcanzan a cultivar todas las tierras. En cuanto a la derrama económica en 2015, por los salarios a jornaleros, pepena y renta de parcelas fue de $4,068,800 M.N. por 120 Ha y para la empresa AGRICOLA RINOVA 28 millones de pesos. Entre los impactos ambientales observó: deslaves de suelo (erosión), pérdida de polinizadores, disminución en producción de tejocote, pera, cerezos (capulín *Prunus serotina spp*.) y anís.

Enfatiza: la papa no garantiza a futuro la soberanía alimentaria de la comunidad, dadas las repercusiones y temporalidad de siembra que implico la ausencia de gestión de la parcela por parte de la unidad familiar y la interrupción del conocimiento de siembra de maíz, las políticas gubernamentales destinadas al campo y el desempleo han orillado a agricultores, jornaleros y pepenadores a depender del cultivo de la papa, el impacto socio ambiental del cultivo va más allá de vetar la renta de los terrenos, es necesario una restructuración en el campo, fuentes de empleo que promuevan la soberanía alimentaria a largo plazo, que sin dudar hoy en día con la restructuración de la autonomía de la comunidad puede lograr. Emite recomendaciones: monitoreo continuo de niveles de erosión del suelo agrícola e implementación de otros métodos para garantizar veracidad de datos, evaluación especializada para determinar los impactos a la salud humana por el uso de “agrotóxicos” en las y los pepenadores, trabajadores y población general, análisis del agua en manantiales cerca cultivos de papa, recuperación del suelo y su fertilidad mediante prácticas agroecológicas que permitan su resiliencia, recuperación de la soberanía alimentaria basada en el sistema milpa y diversos elementos del ecosistema, implementación de prácticas agroecológicas que incorpore el cultivo de papa y finalmente una investigación del impacto en la producción de tejocote por el uso de agroquímicos sintéticos en el cultivo de papa.

3.6 Producción de papa

La papa (*Solanum tuberosum)* tiene miles de variedades a nivel mundial, por rendimiento y adaptabilidad se consumen pocas decenas, varían en el color de su dermis, sabor y textura de la pulpa, tiene diversos usos: en fresco, para consumo humano y en la elaboración de platillos gastronómicos, como materia prima en elaboración de forrajes para consumo animal, en la industria química para extracción de alcohol y fabricación de licores, esencias, aromas y otros. La papa es fácilmente digerida y tiene un alto valor nutricional. Los tubérculos de papa contienen 78 % de agua y 18 % de almidón, el resto son proteínas, minerales como calcio, potasio, fósforo y magnesio y 0.1 % de lípidos. La papa

contiene vitamina C, riboflavina, tiamina y niacina, tiene poca grasa y tiene un valor energético de 87 kcal (CONPAPA, 2017; FAO, 2008)

La papa es parte fundamental del sistema alimentario mundial. A nivel mundial en 2016 se tuvieron 66.4 millones de hectáreas cosechadas, con 385 millones de toneladas de papa fresca. En promedio se consumen 31 kg anuales por persona, Asia y Oceanía consumen el 50 % de la producción mundial y Norteamérica tiene el consumo más alto por persona 88 kg. En orden de importancia ocupa el cuarto cultivo después de trigo, arroz y maíz. Los países con mayor producción son China, India, Estados Unidos y Rusia. La comercialización se realiza como papa fresca y procesada. En México sólo equivale a 0.17 % del total de la producción mundial en nuestro país el cultivo de papa y de los cuatro principales en superficie, después de trigo, maíz y avena. Para 2016 México tuvo una producción 1,796,814 ton de papa con una superficie de 64,342 ha cosechadas, con un rendimiento de 27.95 (ton/ha) y un valor de producción (miles de pesos) de 10,823,003 (Javier, 2013; FAOSTAT, 2016).

El México el cultivo de papa y labores involucradas tiene importancia económica y social para 21,600 familias, alrededor de 8,700 productores están involucrados en la producción y genera 17,500 empleos directos y 51,600 empleos indirectos con 6.9 millones de jornales/año, el valor de producción se aproxima a 500 MM$ genera inversiones de 1,950 MM$ (CONPAPA, 2010; Javier, 2013).

SIAP en 2015 para Michoacán reporta una superficie sembrada de 1,571 ha sembradas de papa, una producción de 60,387 ton, un rendimiento de 38.44 (ton/ha) y un valor de producción (miles de pesos) de 463,278 y para 2017 disminuye a una superficie sembrada de 1,408 ha, una producción de 49,164 ton, rendimiento de 34.92 (ton/ha) y un valor de producción (miles de pesos) de 329,957, el estado ocupa el 12° lugar a nivel nacional.

En 2015 el Comité Estatal de Sanidad Vegetal (CESV) para el estado de Michoacán reporta en el municipio de Tingambato en el muestreo anual para el cultivo de papa:

Tabla 1. Muestreo anual CESV en 2015.

	Número de productores	Superficie (ha)	Producción (ton)	Valor de la producción	Costo de la producción	Costo fitosanitario
Tingambato	3	100	3,600	28,800,000	12,044,833	3,616,333
Total Estado	85	3260	115,024	912,063,000	388,246,065	115,684,895

Morales (2015) en San Francisco Pichátaro reporta 626 agricultores registrados en el padrón de PROAGRO con una superficie de 1,401 ha de tierra de uso agrícola, de las cuales 41.5 ha son para cultivo de papa, sin embargo, este número no es fiable, productores se registran con un tipo de cultivo para obtener el apoyo del programa y se tiene sembrado papa y el terreno a su vez fue rentado a terceros, obteniendo ambos beneficios, en el año 2016 se acordó vetar este cultivo por daños ambientales, de 7 barrios firmaron 5, se informó a la comunidad dicho acuerdo, sin embargo continua el cultivo de papa y renta de tierras para el año 2017. Se reporta un promedio de 300 ha anuales en renta en la comunidad, divididas en cuatro diferentes empresas, de acuerdo a datos de PROAGRO, encargados de barrio y mayordomos encargados de hacer el contrato de renta de papa. Se estima una derrama económica en 2015 por salarios, renta de parcelas y pepena por $4,068,800 M.N. por 120 ha cultivadas con este tubérculo y para las empresas ganancias por $28,087,500 M.N.

3.7 Proceso de producción de papa en Pichátaro y en otras regiones productoras

En el trabajo de Morales (2017), refiere que el proceso de producción de papa en la comunidad de San Francisco Pichátaro es el siguiente:

Febrero a marzo: el ciclo del cultivo comienza de con la renta de terrenos por contrato. Abril: preparación de los terrenos con rastras de 2-4 de tractor, con el

objetivo de quitar grama, hierba y arbustos; se pasa el tractor de nuevo para que lleve a cabo el subsuelo cruzado, el cual va aflojando solamente la tierra a una profundidad de 1 metro. Mayo: paso de la rastra de 2-4 veces para aflojar la tierra antes de surcar. Mayo y junio: se surca el terreno para que en julio se comience a sembrar la papa. Los discos del tractor entran 25 cm., sembrándose de 5-6 ha, se requiere 45 jornales y 7 tractoristas, en el momento que el tractor va abriendo el surco se va aplicando fertilizante mezclado; posteriormente los trabajadores van colocando papa en el surco, enseguida se fumiga la semilla y se tapa. Julio: del día 20 en adelante se fumiga con sellador, el cual es un herbicida que se aplica antes de que nazcan las papas directo en la tierra. Durante el proceso de crecimiento del cultivo se lleva a cabo la fumigación cada tercer día de julio a noviembre, con la aplicación de herbicidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes foliares, adherentes o penetrantes y bactericidas. Agosto: segunda escarda, aplicación de fertilizante mezclado con la misma dosis que la primera. La fumigadora de 800 litros cubre hasta tres Ha; se combina un funguicida y pesticida con un adherente o penetrantes dependiendo ya que un penetrante siempre va combinado con un sistémico, donde el ingrediente activo se mete adentro de la planta y un adherente siempre va combinado con uno de contacto y el ingrediente activo solo funciona donde cae en la planta, esto pasa al momento de esparcir los ingredientes activos de los agroquímicos en la mochila aspersora. Noviembre: desvarado del cultivo, durante un promedio de 20 días y se deja un día después de esta para aplicar un desecante para quemar hojas y tallos. Diciembre: cosecha de papa con ayuda de una maquina cosechadora, entierra discos a 30 o 35 cm. en el suelo, con apoyo de jornaleros, para cosechar una Ha. de papa se requiere de una cuadrilla (20 personas). Las condiciones ambientales que requiere el cultivo de papa son de una temperatura de 10ºC a 30ºC y la óptima de 22ºC, el terreno debe tener mucha ladera, se busca que tenga corriente para que corra el agua y por esto se hacen los surcos en contra de la pendiente, con suelo poroso no arenoso con pH de 6.5-7.

Tarango (2015), describe el proceso de producción en San Francisco del Rincón, Guanajuato en los siguientes pasos:

Preparación del terreno subsoleo: se realiza inmediatamente después de la cosecha anterior y tiene la finalidad de romper la capa compactada formada en el suelo después del paso de maquinaría, también facilita la penetración de raíces, favorece la absorción y retención de humedad, logra una mejor aireación del suelo. Dependiendo del terreno, se realiza con el arado para voltear la tierra no penetre más de 30 cm, además de dar un paso adicional en forma cruzada para asegurarse de no dejar espacios compactados. *Barbecho:* se realiza dicha labor con el fin de romper, aflojar y voltear la capa arable, además entierra los residuos de la maleza y de la cosecha anterior. Al enterrar esos residuos se promueve su descomposición y de esta forma, se aumenta el contenido de materia orgánica, adicional ayuda a eliminar parcialmente las plagas del suelo al exponer los huevecillos, larvas y pupas al frío, al sol y al aire. Se debe realizar cuando el suelo tenga humedad necesaria que permita se entierre el arado a una profundidad de 25 a 30 cm. *Rastreo:* se efectúa cuando el suelo tenga humedad adecuada para poder desbaratar los terrones o después del barbecho, si existen terrones muy grandes se dan más pasos de rastra, en sentido perpendicular al primero hasta ver que los terrones han desaparecido y el suelo tiene una estructura más fina, para mejorar el surcado y siembra. *Fechas de siembra:* se tienen 10 semanas de siembra, las cuales inician desde el 31 de diciembre al 6 de enero y se concluyen a la semana del 4 al 10 de marzo, donde las primeras 2 y las últimas 3 semanas se tiene un 20 % del total de la siembra y el otro 60 % lo cubren de 5 semanas del 14 de enero al 17 de febrero. *Rayado y fertilización:* se realiza en el momento que se va a sembrar, con una fertilizadora, donde al mismo tiempo que se va surcando va depositando el fertilizante en el surco. La distancia entre surcos es de 90 cm, la fertilización que se ha estado aplicándose de 160-180-300, a través de una mezcla, la cual también contiene micronutrientes, en esta etapa de siembra se aplica la mitad de nitrógeno, todo el fósforo y la mitad de potasio, en una dosis de 600 kg/ha. *Siembra de semilla:* se realiza de dos

formas, la primera mecánica, a través de una sembradora de papa, la cual va realizando varias funciones como surcar, fertilizar, desinfectar, sembrar y tapar la semilla todo al mismo tiempo, pero que no todos los productores del municipio cuentan con una de estas o bien comienzan a usarse. La segunda es manual, se requiere de gente para ir depositando la semilla tubérculo de papa en el fondo del surco a una distancia de 25 a 30 cm entre cada semilla. *Control de plagas:* principal problemática en la zona, debido al aumentado de las temperaturas, siendo factor a favor de ellas para su mejor y rápido desarrollo, por lo que este inicia desde que las papas comienzan a nacer mediante aplicaciones de Metamidofos (POLAR y TAMARON) cada tercer día, si se tiene emergencia, vienen aplicaciones cada 7 días de Imidacloprid (CONFIDOR) y al tercer día se le intercala con Metamidofos, durante los primeros 60 días. *Riegos de cultivo:* las fuentes de abastecimiento son principalmente agua de pozo, la cual se está almacenando o enviando a estanques en distintas partes donde se requiera y posteriormente se realiza un rebombeo. *Cosecha:* se realiza de 18-20 días después del desvare, cuando la papa tiene la calidad exacta en color (muy blancas), dejarlas tiempo adicional ocasiona que tomen un color más oscuro de la cutícula y pierde precio en el mercado, de forma mecánica con sacadoras de papa de dos surcos, las cuales van jaladas por el tractor y movidas por la toma de fuerza del tractor, llevan una cuchilla en el frente que se va enterrando en los surcos y se conectan a unas cadenas de varilla de 1 metro de ancho, las cuales van sobre unos engranes dentados y ovalados que hacen que las cadenas se vayan sacudiendo y de esta forma la tierra se vaya acribando y las papas salgan casi limpias al final de las cadenas y sobre los dos surcos que al final forman una cama en la que se encuentran las papas, quedando listas para la selección y envasado.

3.8 Pichátaro y su libre autodeterminación

La comunidad de Pichátaro recientemente cambió la relación entre el conocimiento y la acción, ante el panorama del mundo y su terrible sujeción y explotación por las mayorías. Sus habitantes se negaron a ceder los recursos

que tienen por derecho. Esta comunidad selecta por su historia y sus mecanismos que desarrollan ante esta sujeción, como ser la primera comunidad libre de maíz transgénico, ceder parte de su territorio a la Universidad Intercultural Indígena de Michoacán y generar un gran número de profesionistas, le da un potencial enorme para que sus mismos habitantes lleven el conocimiento a la práctica. En este pueblo indígena se está gestando un nuevo modelo de sustentabilidad y autodeterminación, mediante el trámite de un juicio para la protección de los derechos políticos y electorales del ciudadano, caso que atrajo la sala superior del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, por la relevancia que reviste para los derechos de autogobierno de las comunidades indígenas del pueblo de México. Una vez dado el fallo a su favor, el Consejo General del Instituto Electoral de Michoacán (IEM) declaró la validez de la consulta efectuada el 4 de julio de 2016 en la comunidad de Pichátaro, por la que se determinó el manejo directo de los recursos que le corresponden del municipio de Tingambato (Toledo, 2016).

A partir de la liberación de recursos por parte del Estado de Michoacán, la comunidad de Pichátaro y su consejo comunal hicieron un convenio con la Universidad Nacional Autónoma de México en el mes de noviembre 2016, para dar la asesoría técnica y hacer proyectos que impacten de manera directa el desarrollo local y a la economía. Uno de los primeros acuerdos de este consejo comunal fue declarar el cultivo de la papa en la comunidad como ilegal, debido a los problemas que ha traído por la renta que se acapara por grandes empresas, las cuales no toman la responsabilidad del deterioro del suelo una vez terminado el periodo del contrato (Toledo, 2016).

Pichátaro propone una solución contrahegemónica a los problemas del mundo contemporáneo: el despojo y la pobreza, es una comunidad moderna que encuentra fuerza en la tradición y en la comunidad como la forma en que viven las comunidades originarias fundidas por un territorio común, por trabajo comunitario, por fiestas del pueblo que dan sentido a sus vidas y ante todo por el

poder comunitario y su capacidad para autogobernarse. Pichátaro brinda una racionalidad distinta sobre el significado de los bienes naturales y de la vida en comunidad, y logra colocar en el centro de la discusión el desarrollo territorial, el derecho de las comunidades a defender sus modos de vida y elegir sus estilos de desarrollo (Ramírez, 2016).

De acuerdo con Morales (2017) en San Francisco Pichátaro Michoacán el día 1 de julio de 2016 se levantó un acta de acuerdos, donde se establece la cancelación de la renta de terrenos de la comunidad para cultivo de papa, estuvieron presentes 7 encabezados de los barrios y las autoridades, se propuso vetar el cultivo de papa por los daños ambientales, también acordó difundir la información a los comuneros que rentan las tierras y solicitarles informen a los empresarios o encargados para explicarles esta determinación, firmaron solo cinco de los 7 barrios.

CAPITULO IV. MARCO METODOLOGICO

4.1 El método de investigación

Con base en los objetivos e hipótesis de esta investigación, se planteó un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) debido a que el problema que se estudia es complejo y diverso. El enfoque mixto permite una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, ayuda a formular el planteamiento del problema con mayor claridad, produce datos más “ricos” y variados, potencia la creatividad teórica, apoya con mayor solidez las inferencias científicas y permite una mejor “exploración y explotación” de los datos (Hernández *et al*., 2014).

Las herramientas utilizadas para recopilar la información fueron encuestas semiestructuradas (Anexo 1) que sirvieron de guía para entrevistar a quienes rentan las parcelas e informantes clave; éstos últimos son personas de la comunidad que se distinguen por su cladidad en la comprensión del fenómeno bajo estudio, y con capacidad de conjugación de ideas (Hernández *et al*., 2014). El caso de: A), “enganchadores” (representantes de los empresarios paperos, que se encargan de convencer a los comuneros para que renten sus parcelas, y también para conseguir peones), B) aplicadores de los agroquímicos que generalmente son los tractoristas, C) autoridades locales, D) el médico de la clínica de la localidad y médicos particulares, E) el cura y F) investigadores (científicos) con experiencia en el tema de investigación de ésta tesis.

Se llevó un diario de campo donde se anotó impresiones, observaciones de cada visita, entrevistas, eventos asi como lugar, fecha, actividad, persona, accion y elementos que se consideraron relevantes para la investigacion, lo que será el corpus de la investigacion.

Se utilizaron como herremientas metodológicas a la observacion participante, dada en las estancias periódicas en la comunidad, la encuesta semiestructurada y las guías de entrevistas. También se obtuvo información documental como datos sobre la comunidad, recabada en la biblioteca comunal, actas y documentos que obren en dicho espacio.

4.2 Razones y motivaciones para rentar las tierras

Para cumplir con el objetivo uno, es decir el entendimiento de las razones y motivaciones del porqué las personas de la comunidad rentan sus tierras para cultivo de papa, se inició por tener una aproximación del número de personas que han rentado sus tierras en el lugar; esto con el apoyo de las autoridades. Con este dato, mediante la fórmula propuesta por Hernández *et al.,* (2014), se determinó un tamaño de muestra estadísticamente representativa para aplicar las encuestas (Anexo 1).

Fórmula 1. Tamaño de la muestra.

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

Dónde:

n = Tamaño de la muestra para encuestas en la población.

N = Tamaño del universo de población, que fue de 10 considerando los años 2016 y 2017 en promedio.

Z = Es la desviación del valor medio que se acepta para lograr el nivel de confianza deseado. Con un valor del nivel de confianza del 90 % > Z =1.645. Considerando que es un nivel de confianza estadísticamente aceptable.

e = Límite aceptable de error de muestra, cuando no se tiene su valor, se utiliza un valor que varía entre el 1 % (0.01) y 9 % (0.09), valor que queda a criterio de la investigación. En este caso se utilizó el 9 %.

p = Es la proporción buscada. La razón de que esta p aparezca en la fórmula es que cuando una población es muy uniforme, la convergencia a una población normal es más precisa, lo que permite reducir el tamaño de muestra. Como regla general se usa p = 50 % (0.5) si no se tiene información real sobre el valor a encontrar. Si se tiene alguna información, se usa el valor aproximado esperado (en este caso ajustado al 50 %).

La información obtenida con quienes rentan las parcelas, se complementó con la proporcionada por informantes clave, mediante encuestas semiestructuradas aplicadas de manera formal e informal, dependiendo de cada caso y de la información deseada (Anexo 1).

Con los datos cuantitativos de la entrevista se tuvo la confiabilidad de éstos. A esta información se le determino la media, o sea la medida de tendencia central, y la desviación estándar que fue el promedio de desviación de las puntuaciones con respecto de la media, esto se expresó en las unidades originales de medición de la distribución (Hernández *et al*., 2014).

En cuanto a la información cualitativa, se obtuvo con base en una guía con preguntas abiertas, y para su análisis se le dio una estructura organizándola en unidades y categorías, se describieron las experiencias de los participantes según su óptica, lenguaje y expresiones, se descubrieron los conceptos, temas y patrones presentes en los datos, se reconstruyeron los hechos para vincular los resultados (Hernández *et al*., 2014). Se tomaron en cuenta las impresiones, percepciones y experiencias que en la investigación se generó, a partir de la información de los campesinos, y se hizo una triangulación de información tomando datos recolectados en el diario de campo, conferencias, reuniones, archivos y documentación relacionados al tema de investigación. Una vez que se analizaron los diversos casos y no se encontró información nueva, el análisis concluyó.

Una vez hecho el proceso de análisis de datos se hicieron reflexiones de los datos recolectados y se obtuvieron significados, patrones, relaciones, explicaciones y conclusiones. Con base en el análisis y el ir entendiendo del fenómeno, se dio pauta para expresar posibles respuestas a las preguntas de investigación.

4.3 Deterioro del suelo y bienestar familiar

En cuanto al objetivo de determinar si el deterioro del suelo afecta el bienestar de las familias, en la encuesta se incluyeron preguntas abiertas y cerradas con el objetivo de vislumbrar hasta donde dicha decisión afecta a estas personas. Igualmente se hicieron entrevistas a profundidad a los informantes clave descritos anteriormente, y se dio un panorama más amplio a la información recabada con quienes rentan sus parcelas (Anexo 1).

4.4 Uso de agroquímicos y salud humana

Para cubrir el objetivo sobre la posible afectación de la salud por la exposición a los agroquímicos aplicados al cultivo de papa, se consultó a quienes aplican los productos, a quienes rentan los predios, a los enganchadores, a las autoridades y médicos del lugar por ser confiable y detallada por posibles incidentes por intoxicaciones. Igualmente se hicieron entrevistas a profundidad a los informantes clave descritos anteriormente, y se dio un panorama más amplio a la información recabada con quienes rentan sus parcelas (Anexo 1).

4.5 Factores causantes del deterioro de suelos

Para identificar los principales factores responsables del deterioro del suelo donde se cultivó papa, se obtuvieron muestras de suelo de parcelas con y sin antecedentes con el cultivo de papa. Se realizó un diagnóstico de la fertilidad del suelo y de sus propiedades físicas y biológicas derivadas del análisis de laboratorio (Laboratorio de Servicios de Análisis Físico-Químicos de suelo, agua y planta). Complementariamente, se hizo una comparación de las condiciones en

las que se da el cultivo de papa reportado en otras regiones del país y se contrasta con el realizado en la localidad. Para tomar y preparar las muestras de suelo.

Se utilizó el manual publicado por la SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) (2012). El primer paso consistió en, ubicar los predios a muestrear con base en sus antecedentes relativos al cultivo de papa, de maíz y descanso. En cada predio elegido se tomó una muestra compuesta, a partir de cinco submuestras elegidas según la técnica de muestreo de cinco de oros, mediante la cual se muestrea en las cuatro esquinas y en el centro de los predios. La profundidad de muestreo fue de 25 cm.

Datos de las muestras:

Tabla 2. Muestras de suelo recolectadas en S. F. Pichátaro, Mich. para análisis de laboratorio.

	Ubicación	Descripción	Uso de Agroquímicos	Cultivo 2017	Cultivo 2016	Cultivo 2015	Rendimiento promedio 2016[3]
Muestra 1	Latitud: 19°34'14.58" Longitud: 101°48'27.88"	Cultivo tradicional maíz	No	Milpa	Milpa	Milpa	1.5 ton/ha para maíz
Muestra 2	Latitud: 19°36'7.15" Longitud: 101°50'51.67"	Bosque	No	Bosque	Bosque	Bosque	n/a
Muestra 3	Latitud: 19°34'4.39" Longitud: 101°48'37.76"	Cultivo de papa	Si	Papa	Maíz	Papa	2.5 ton/ha para maíz
Muestra 4	Latitud: 19°36'10.21" Longitud: 101°50'37.78"	Cultivo de papa	Si	Papa	Avena	Papa	11 ton/ha para avena
Muestra 5	Latitud: 19°32'34.58" Longitud: 101°47'8.28"	Cultivo de papa	Si	Papa	Maíz	Papa	2.5 ton/ha para maíz

[3] Rendimientos con base en estimación del productor

Una vez concluida la investigación, se elaboró una presentación con los datos obtenidos y recomendaciones, para informar a las autoridades y comunidad en general, y a la vez se elaboró el documento final de la tesis.

CAPITULO V. RESULTADOS

5.1 Entrevistas a productores

Respecto al número de entrevistas aplicadas, se determinó el tamaño de muestra de acuerdo con datos del SIAP y el número de beneficiarios del programa PROAGRO con cultivos de papa en la comunidad de San Francisco Pichátaro. Entre 2014 y 2017 en promedio rentaron terrenos para papa 10.25 personas por ciclo (Tabla 3). En base a este número se calculó las personas a entrevistar con el programa Decision Analyst STATS ™2.0 (2016) el cual arrojó 10 para una muestra significativa de la población a muestrear, para así evitar errores y aumentar la confiabilidad de la información; sin embargo, se entrevistó a 20 personas que rentaron sus terrenos para papa y cuatro que no han rentado. La siguiente información se refiere a quienes rentaron.

Tabla 3. Número de personas que reportaron siembra de papa y que tuvieron apoyo PROAGRO entre 2014 y 2017, en S. F. Pichátaro, Mich. (SIAP 2004-2017).

Año	Personas con cultivos de papa	ha cultivadas	ha promedio por productor
2014	7	30.5	4.3
2015	7	24.5	3.5
2016	17	74	4.3
2017	10	74	7.4
Promedio	10.25	50.75	4.9

Los datos mostraron que el número de personas con cultivo de papa disminuyo del año 2016 al 2017, pasaron de 17 a 10 (Tabla 3); sin embargo, el número de hectáreas se mantuvo en 74 por ciclo agrícola, con un promedio por productor de 7.4 ha para 2017, y de 4.9 en los cuatro años. Existe un porcentaje alto (35 %) que rentaron para papa sin apoyo PROAGRO, debido a recortes a este programa por parte del gobierno federal para el año 2017. La superficie total de hectáreas

que en promedio se sembraron cada año en S. F. Pichátaro en el año 2017 fue de aproximadamente 250 ha, de tal forma que el porcentaje de terreno con papa en relación con el total de uso agrícola, para 2017, fue del 30 %.

5.2 Perfil de productores

La edad de las personas entrevistadas fue de 65 años en promedio, con un rango de 30 años, un mínimo de 47 y máximo de 77 años; la desviación estándar fue de 7.9. La escolaridad promedio fue primaria con 75 %, secundaria 15 %, preparatoria 5 % y licenciatura 5 %. Con sexo masculino fue el 95 % de la muestra, y femenino 5 %, lo que indica la tendencia del hombre como cabeza de familia y en tomar las decisiones en torno al manejo de los recursos productivos. Las actividades productivas fueron de 52 % para agricultor, comercio 18 %, carpintería 11 %, otros 8 %, albañil, 4 %, ganadería 4 % y bosque 3 % (Gráfica 1).

Gráfica 1. Actividades productivas del productor en porcentaje.

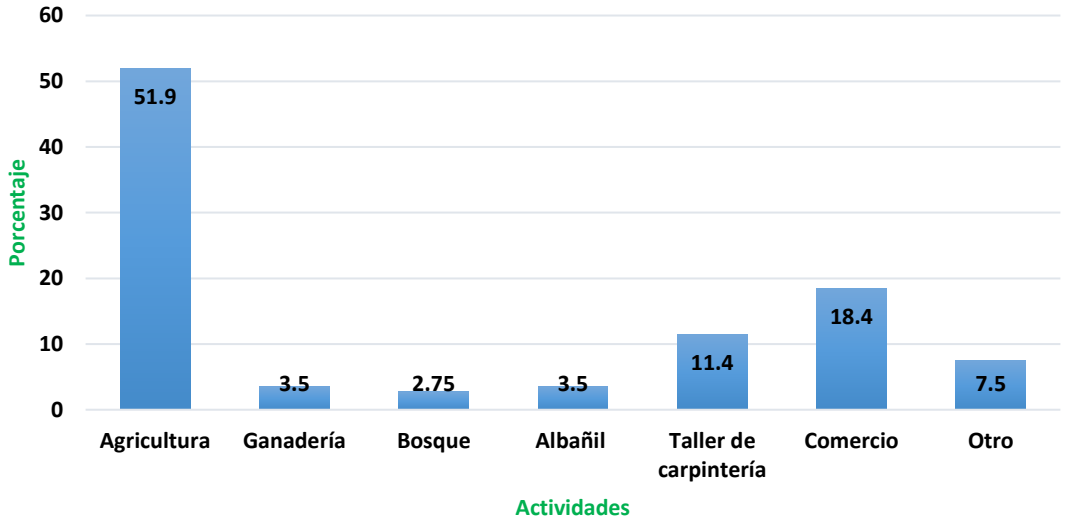


Tabla 4. Actividades complementarias de los productores entrevistados.

	Total	%
Albañil	3	15
Carnicería	1	5
Carpintería	4	20
Comercio	2	10

Familia	3	15
Ganadería	2	10
Hijos	1	5
Migrante	1	5
Molino	1	5
Panadería	1	5
Tienda abarrotes	1	5

Un factor detectado entre los entrevistados en la comunidad fue el no tener empleos, ni otra actividad complementaria bien remunerada, que dé sustento familiar. Mencionaron el oficio de carpintero como el predominante, pero fue muy poco el dinero obtenido y no cubre todas las necesidades. Todas las personas fueron económicamente activas y generaron ingresos, diversificando sus actividades (Gráfica 1 y Tabla 4), los cuales aportaron para el gasto familiar, incluso en casos con edad avanzada.

El tipo de ayuda de PROAGRO lo recibieron un 65 %. Refirieron las personas entrevistadas que fueron escasos los apoyos para productores de papa y de maíz, no les era rentable seguir produciendo este último, “es un lujo” y una pérdida económica si se quiere tener el cultivo como anteriormente se hacía, por lo que ahora las tortillas “se compran ya no se hacen”, pues fue rápido y fácil para las amas de casa, aunque se opinó que no tenían el mismo sabor.

El costo por ha para producir maíz fue de $8,800 M.N. (Tabla 5) por hectárea y el ingreso económico para el productor fue de $6,000 M.N. por su venta, lo cual deja una pérdida de $2,800 M.N. Esta actitud del campesino se explica en la teoría de Chayanov, donde señala que el óptimo buscado por este es un equilibrio trabajo-consumo, este no busca la máxima ganancia, busca garantizar tanto la subsistencia de la unidad familiar como el mejoramiento de su calidad de vida (Boltnivik, 1975). Sin embargo, este factor condiciona a algunas personas a que sea más fácil el rentar por $3,000 M.N. la hectárea y se obtenga ganancia sin esfuerzo, el maíz producido tiene un valor de uso y no solo valor comercial, de esto se puede explicar por qué siguen sembrando algunos a pesar de “perder”,

además no contabilizan su mano de obra y adicional a aspectos culturales, como la costumbre de trabajar la tierra.

Tabla 5. Estimación de costos de producción de maíz en la comunidad de S.F. Pichátaro año 2017.

Proceso	**Costo por ha en $M.N.**
Arada	800
Cruzada	600
Siembra	550
Tapada	250
Fertilizante	3000
Escarda Primera	300
Limpia	1500
Escarda Segunda	300
Cosecha	1500
Total	**8800**

Tabla 6. Superficie agrícola y forestal promedio por productor año 2017.

	Agricola	Forestal
ha promedio totales	7.8	2.5
ha sembradas	4.8	n/a

5.3 Motivaciones para rentar tierra para cultivo de papa comercial

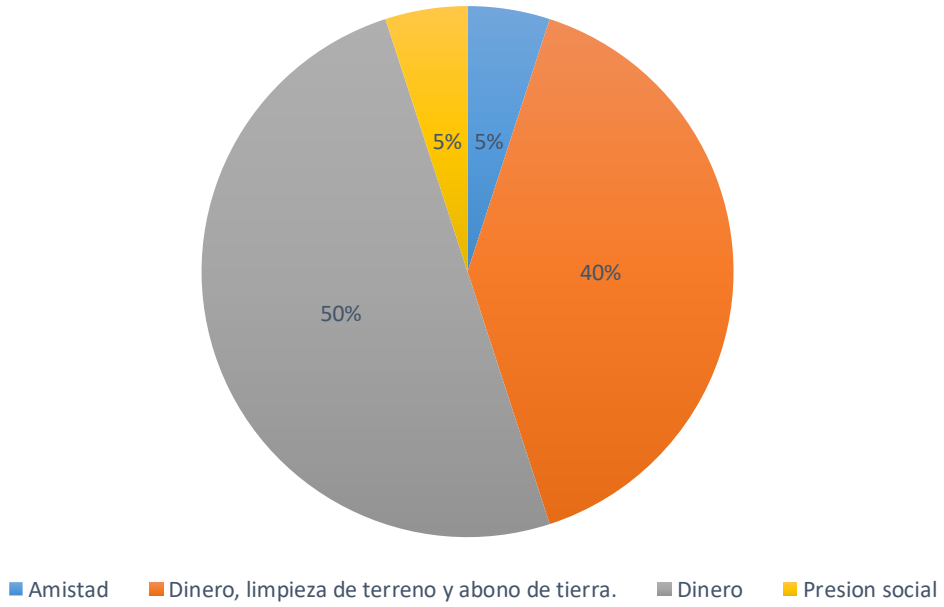
Durante las entrevistas se detectaron cuatro factores que explican el por qué las personas rentaron sus tierras para cultivar papa. La razón más frecuente fue para conseguir solo dinero con 50 % de incidencia; dinero, limpieza y abonado para su tierra 40 %, presión social 5 % y por amistad 5 % (Gráfica 2). De esto se deduce que el 90 % de los entrevistados mencionaron a la necesidad económica, como motivación para rentar.

Quien argumentó que rentó por presión social indico que él no quería rentar su tierra, pero alrededor de sus terrenos todos sus vecinos habían rentado y su esposa insistió así accediendo por un año, de lo cual expresa se arrepintió por disminución en la calidad del suelo para producir maíz, una vez terminado el

contrato de renta de papa, para el segundo año de cultivo con maíz este bajó drásticamente su rendimiento hasta 50 % aproximadamente.

Otras explicaciones complementarias, del porqué se rentan los terrenos, son: i) insuficiente remplazo generacional en actividades del campo y ii) cambios culturales recientes. Las personas mayores aún conservaban la lengua purépecha y amor por el campo y sus cultivos, mientras que entre los jóvenes ya muy poco se habla la lengua nativa y poco se les trasmite en el seno familiar. Los entrevistados mencionaron que a los jóvenes no les interesa el campo, quieren un celular de preferencia el más moderno. Se pudo observar que en la comunidad no se tenía cobertura 3g, se contaba con cibercafés que en su mayoría estaban ocupados por jóvenes para navegar, chatear en Facebook, YouTube y otras actividades relacionadas; deseaban tenis y ropa de marca; ya no se quería apoyar en casa, mucho menos en labores en el campo, pues consideraban que "eso es de antes", actividades preferentemente urbanas.

Gráfica 2. Razones para rentar terrenos para siembra de papa en 2017



Los entrevistados mencionaron que desconocen que irá a pasar con el campo y el bosque que poseían, al igual que de sus tradiciones y su forma de vida. Se confirmó la permanencia aún productores que cultivaban de la forma tradicional

por necesidad, y mostraban cierto respeto por el trabajo desplegado por estos productores y a la vez cierto desprecio por llevar a tales extremos su trabajo y no contratar mano de obra como la mayoría hace (esta opinión expresada de manera individual). Al investigar por qué si se tenía el espacio y deseo para cultivar maíz, por qué no cultivan como antes se hacía y la respuesta de estas personas fue que son objeto de burlas entre compañeros al decirle “has caído muy bajo” (esta opinión expresada de manera grupal). Es así como algunos productores bajo presión social, optan por rentar mano de obra y maquinaria eliminando el factor de trabajo manual, elevando costos y además creando dependencia de insumos externos para cultivar, existe un trasfondo para este fenómeno el cual conlleva la discriminación histórica de las poblaciones mestizas hacia las comunidades indígenas lo cual parte de condiciones ideológicas, culturales, sociales y estructurales lo cual daña la dignidad y autoestima de las personas en situación de exclusión y segregación (Escalante, 2009).

El 70 % de las personas entrevistadas mencionaron que una vez que no puedan trabajar, pensaban dejar los terrenos a sus hijos y un 30 % a otros familiares, pero en ningún caso pensaban vender o ceder sus terrenos para alguien ajeno a su familia, pensaban en heredar a cualquiera de sus familiares. Algunas personas reaccionaron con sorpresa a esta cuestión, podría ser que no habían pensado sobre el futuro de sus propiedades.

El 100 % opinó que vale la pena conservar el bosque y sus tierras de cultivo para heredarlas a nuevas generaciones, se tenga agua y buenos cultivos; sin embargo, en labores de conservación forestal el 60 % no realizó dicha actividad y un 40 % si lo hizo. Esto marcó el desentendimiento por parte de algunos de los productores por conservar el bosque e invertir su tiempo y esfuerzo en ello. Se afirmaba que éste se recuperará de manera natural, con los años, según su percepción.

Dentro de los cambios en el manejo tradicional del maíz, se detectó que anteriormente se “limpiaban” los terrenos de maleza y se abonaba orgánicamente

hasta con dos meses de trabajo, todo esto ya fuera de manera manual, con tracción animal, o con la ayuda mutua entre productores, para retribuirse después en especie o trabajo. Ahora persiste un individualismo muy marcado al tener cercados sus terrenos y no ayudar a los compañeros, no permitir pastar el ganado ajeno coincidiendo con lo mencionado por Pulido *et al.,* (2013).

Se observó en el trabajo de campo que, entre los productores, si no se tiene un apoyo externo por parte de algún programa gubernamental, difícilmente se emprenden tareas para cultivar, no se tiene iniciativa propia de hacer trabajo “de sol a sol”, “ya no se hace porque es mucho trabajo y las cosas han cambiado, ya estamos muy viejos para eso”. Dentro de la información de campo se comentó que “la gente ya no quiere trabajar es una dura realidad, la gente es atenida y huevona”. Se pueden explicar parte de los factores que conllevan esta actitud por parte de algunos productores de la comunidad debido al asistencialismo y paternalismo que la política del Estado Mexicano, durante el siglo XX aplicó, como desarrollo de los pueblos indígenas (Leif y Sámano, 2007).

Otra razón por la cual se tiende a optar por la renta, es que los arrendatarios, a través de los “enganchadores”, hacen donativos a las fiestas de la comunidad y eso hace que se siga teniendo a favor parte de las personas de la comunidad.

Otro factor percibido entre algunos entrevistados, es la idea de que existe una realidad subyacente entre algunas personas que siguen rentando sus tierras, interpretado como “mínimo esfuerzo” para obtener ingresos y recibirlos sin invertir recurso alguno. Según Juárez *et al.,* (2014) tiene su base en el concepto *homo economicus,* quien racionaliza solo para obtener la máxima satisfacción con el menor esfuerzo posible, mientras que Moles y Costa (2005) mencionan "el principio del menor esfuerzo gobierna todo nuestro comportamiento en el devenir de la vida cotidiana" y según Velazco *et al.,* (2014) “si hay varias maneras de lograr el mismo objetivo, elegimos aquella que demande menor acción”.

En cuanto a las personas que no rentaron sus terrenos para cultivo de papa, se encontró que la edad promedio fue de 63 años, todos de sexo masculino casados y con escolaridad de primaria. Entre las razones por las cuales decidieron no rentar su tierra, se encuentra el argumento de que dañarían sus campos con la aplicación de agroquímicos, les pareció muy poco dinero el ofrecido, que no querían dejar de sembrar maíz por tradición, y si rentaban dejaban de obtener pastura para su ganado esto por parte de productores tradicionales que reconocen el valor de la tierra.

Para complementar la argumentación anterior, se presenta la siguiente tipología de productores, con base en nivel socioeconómico, propuesta por (Ramírez, 2007).

Tabla 7. Tipología de productores en base a nivel socioeconómico.

Campesino de infra subsistencia	Poseen menos de 4 ha, contratan menos de 25 jornales al año.	7
Campesinos estacionarios	Poseen entre 4 ha y 12 ha, disponen de tierra laborable suficiente para sobrepasar la alimentación básica y generar ingresos que permiten alcanzar el consumo esencial de una familia y disponen de área para generar un fondo de reposición de los medios de producción.	9
Campesinos excedentarios	Poseen más de 12 ha, son como el estacionario, pero también son potencialmente excedentarios.	4
Campesinos transicionales	Poseen más de 25 ha y contratan menos de 500 jornales en el año agrícola.	

De los datos recabados, se obtuvo que, en base a la tipología de los productores, siete se ubican en el grupo de campesinos de infra subsistencia, que son los de mayor necesidad económica (Tabla 7). Adicionalmente nueve productores entrevistados estarían en el segundo grupo, campesinos estacionarios, que disponen de tierra laborable suficiente para sobrepasar la alimentación básica y generar ingresos extra; y, por último, cuatro productores se pueden considerar campesinos excedentarios, con posesión de más de 12 hectáreas.

5.4 Renta y bienestar familiar

En la Tabla 8 se muestra información reportada por los entrevistados, correspondiente al ciclo 2017. Se tuvo una media de superficie rentada para papa por productor de 5.8 ha, con una desviación estándar de 5.6, un rango de 20 entre la mínima de 2 y máxima de 22 ha. En cuanto al número de años rentando tierras para cultivo de papa se tiene una media de 3.2 años, con una desviación estándar de 2.2, con un mínimo de 1 y máximo de 10 años.

Tabla 8. Estadísticas de terrenos rentados para cultivo de papa año 2017.

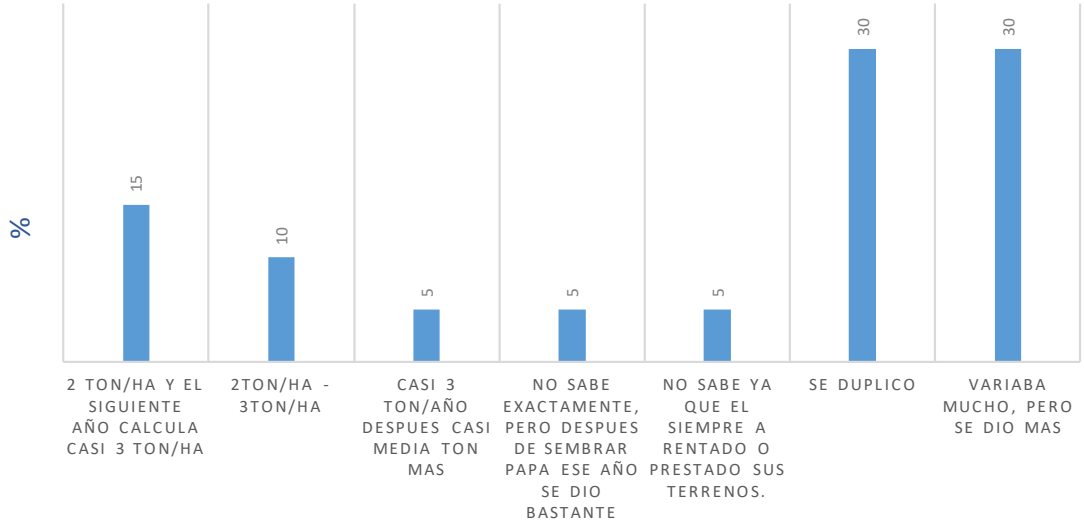
Análisis Estadístico	ha rentada	años rentando	$ M.N. por ha
Media	5.8	3.2	2,815
Error típico	1.3	0.5	345
Mediana	4	2.5	3,000
Moda	2	2	3,500
Desviación estándar	5.6	2.2	1,543
Varianza de la muestra	32	4.9	2,381,342
Coeficiente de asimetría	2.2	1.6	1.89
Rango	20	9	7,000
Mínimo	2	1	1,000
Máximo	22	10	8,000
Suma	115	64	56,300

Del monto recibido por ha rentada se tuvo una media de $2,815 M.N. con una desviación estándar de $1,543 M.N., con un monto mínimo de $1,000 M.N. y un máximo de $ 8,000 M.N. (Tabla 8). Estas cifras demuestran una diferencia marcada entre las personas que aceptan una primera oferta o solo piden les limpien los terrenos aceptando cualquier cantidad, mientras que las de cifras más altas corresponden a aquellas personas que han puesto condiciones y suben año con año el precio, el cual los paperos pagan. De este dinero recibido, un 95 % mencionó que le es insuficiente para alimentar a su familia y un 5 % opinó que sí le es suficiente.

Sobre los impactos del cultivo de papa, sobre los rendimientos del maíz que se producía cada año antes de la entrada del cultivo de la papa, según la percepción

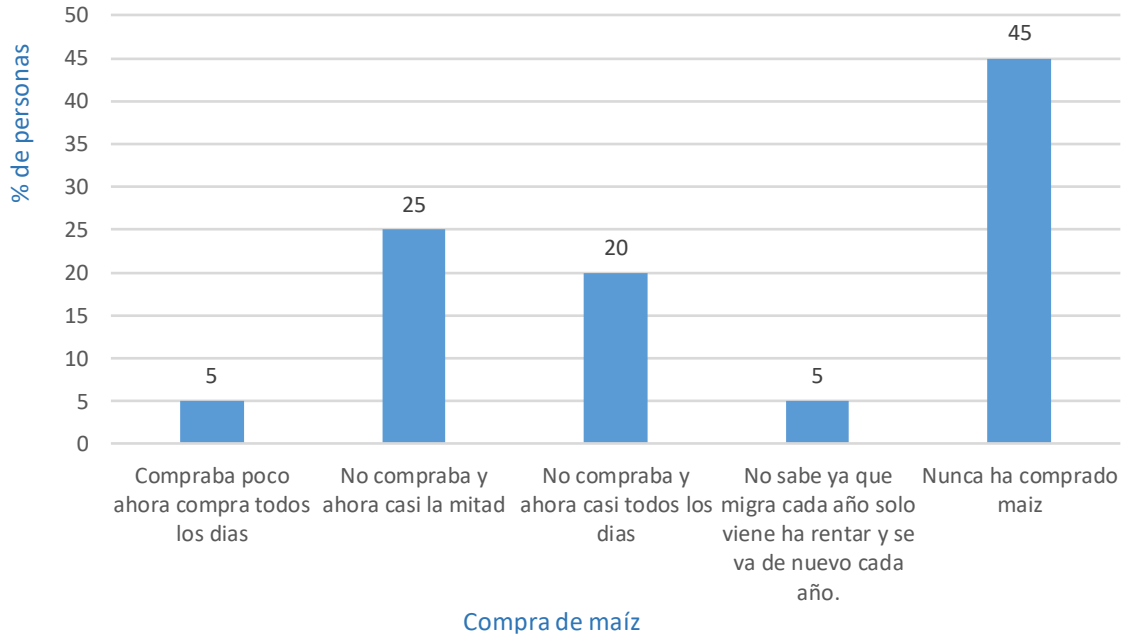
de las personas, 30 % pensaba que se producía más, sin indicar cantidad; 30 % pensaba que se duplicaba su producción, 5 % no sabe, 5 % opino que se dio bastante, 5 % de 3 ton/ha anuales subió media tonelada más, 10 % que de 2 ton/ha se incrementó a 3 ton/ha y 15 % de estas personas dijo que 2 ton/ha alcanzo casi 3 ton/ha (Gráfica 3). Resumiendo, en promedio la opinión es que con el cultivo de papa se incrementa la producción al año siguiente. Una posible causa de este aumento es el efecto del abono residual que queda en el terreno después de cosechar la papa, y que es aprovechado por el maíz. Sin embargo, este incremento es solo en el año siguiente a la siembra de papa, pues después ya no crece de manera normal, por lo cual se dejan de sembrar esos predios.

Gráfica 3. Percepción sobre la producción de maíz antes de entrada del cultivo de papa (expresado en %).



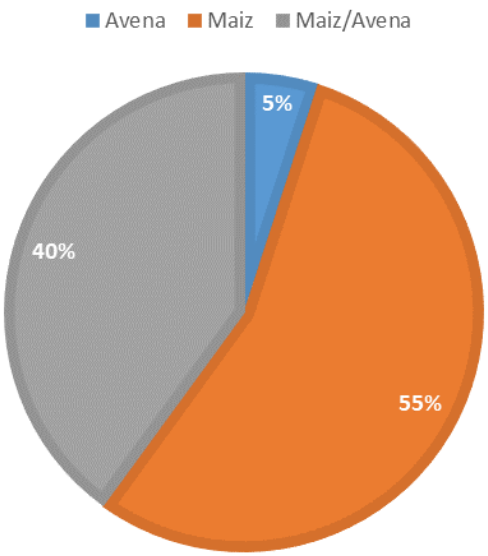
De las cantidades que compraban los productores de maíz, antes de la entrada de la papa se encontró que 25 % no compraba y ahora compraba casi la mitad, 20 % no compraba y ahora compra todo, y 5 % compraba poco y ahora compra todo, y 45 % nunca ha comprado. Por lo tanto, el 45 % opinó que de no comprar o comprar poco, ahora compra desde la mitad, hasta la totalidad, y al 50 % restante no le afectó (Gráfica 4).

Gráfica 4. Necesidad de compra de maíz antes de la renta de tierras para papa (expresado en %) año 2017.



Los productores una vez rentados sus terrenos, al siguiente año sembraron un 55 % maíz, 40 % maíz y avena, y 5 % solo avena. Ninguna persona dejo sus terrenos en ocio después de sembrar papa (Gráfica 5).

Gráfica 5. Cultivos sembrados después de rentar para siembra de papa en porcentaje.



En cuanto a la participación de la comunidad en el tema de renta de terrenos para papa, el 1 de julio de 2016 se firmó un acuerdo, donde el consejo comunal

cancelaba la renta de terrenos en la comunidad, aunque dos de siete encargados de barrio no firmaron, sin embargo, en 2017 y 2018 se continuó rentando para papa. No se tomaron medidas para las personas que siguieron rentando, lo que, en opinión de algunos entrevistados, se debía a intereses económicos por parte de algunos encargados de barrio los cuales recibían “incentivos” para continuar con la siembra de papa.

5.5 Perspectivas con el uso de tierras rentadas

La decisión de rentar su tierra en un 90 % la tomó el titular y un 10 % fue el conyugue. Se tiene la percepción en un 90 % de que la aplicación de agroquímicos estaba dañando sus tierras y un 10 % pensaba que no es así, y que por el contrario le hacía bien ya que abonaba los suelos y eliminaba las plagas. Las personas con opinión adversa al uso de productos químicos en la tierra, tenían la idea de que “la están quemando” y ya no sirven para sembrar nuevamente maíz. Esto les ha dejado pocas opciones: una, rentarlas nuevamente a los paperos, otra, dejarlas como algo perdido mientras se recuperan, o bien que alguien de la comunidad se las pida ya sea prestadas o rentadas.

La forma en que siembra ya sea maíz o avena, fue de un 95 % con mano de obra contratada y maquinaria de la comunidad, solo un 5 % sembraba con la ayuda de su familia y tracción animal.

La opinión de las personas en un 70 % pensaban seguir rentando sus tierras para papa, un 20 % expresó que ya no rentaran y 10 % desconoce que, si permanecerá en este esquema, debido a que no se han acercado en este año los paperos, para saber el precio ofrecido y condiciones de renta. Una circunstancia respecto a la renta, fue el de personas renuentes a rentar su tierra debido al precio inicial ofrecido por los “enganchadores”. Estos fueron subiendo el precio y aceptando condiciones de siembra, de donde se desprende que no

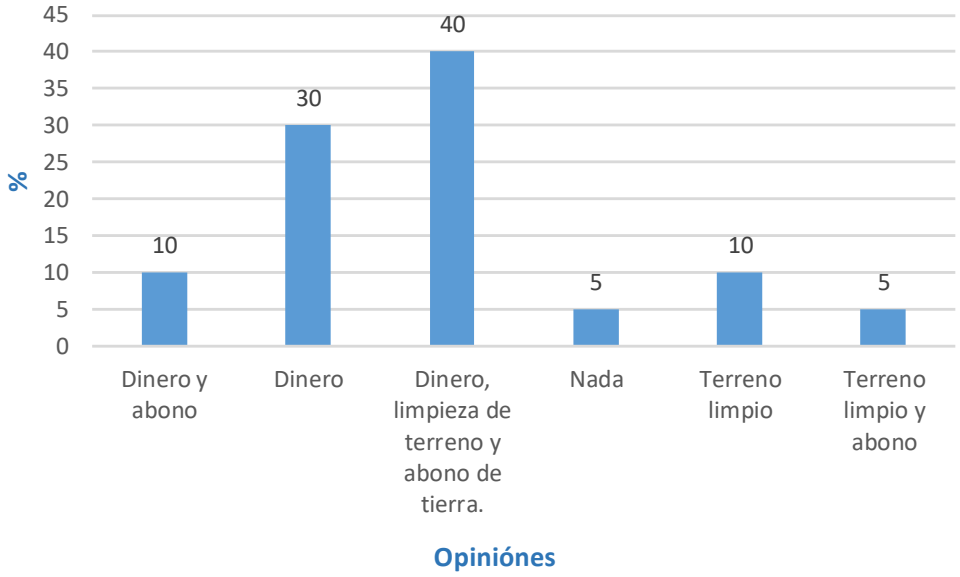
todas las personas en un inicio quisieron rentar sus tierras, sin embargo, la insistencia del “enganchador” y una oferta mejor de dinero logro superar su negativa y las condiciones especiales de algunas personas, de cómo cultivaran sus terrenos y como se los dejaran al final del contrato. Las personas que expresaron no volver a rentar, opinaron que se habían arrepentido de haber rentado ya que al año después de la cosecha de la papa su maíz se dio “muy bonito y mucho” pero en años posteriores no se dio buena cosecha, por lo que decidieron no rentarla nunca más para papa “ofrezcan lo que ofrezcan”. En cambio, quienes piensan seguir rentando, argumentaron que “es un buen negocio”.

Entre los factores adversos en cuanto al modo de sembrar la papa, fue que se surcaba a favor de la corriente del agua, y en consecuencia el terreno se erosionaba; sin embargo, las personas para obtener el ingreso no se oponían en su mayoría.

En cuanto a la posibilidad de sembrar un cultivo diferente al de la papa, el 70 % sembraría avena, 10 % maíz-avena, 5 % árboles frutales de la región, 5 % pensaba en aguacate 10 % maíz ya que tenerlo les garantizaba al menos tortillas.

Un 40 % de los productores expresaron que el cultivo de papa les dejo dinero, terreno limpio y abono, 30 % dijeron solo dinero, 10 % dinero y abono, 10 % el terreno limpio, un 5 % terreno limpio y abono, 5 % opino no les dejó nada positivo (Gráfica 6).

Gráfica 6. Percepción de los productores sobre los beneficios que les dejó el cultivo del papa



Dentro de las personas inconformes en recibir poco dinero por la renta de sus terrenos, en comparación de otros lugares (Nahuatzen y Los Reyes) donde la hectárea se rentaba hasta por $10,000 M.N., algunas comentaron que les agradaba mucho como dejaban limpios y emparejados sus terrenos, listos para próxima siembra, lo cual les ahorraba en parte la mano de obra y de otra manera ellos tendrían que realizar esas labores.

Con el propósito de aprovechar algún beneficio extra del cultivo de la papa, la información arrojó que a un 60 % no se les permitió acceder a este y un 40 % mencionan que, sí se les otorgaba, en promedio 3.8 arpillas por el contrato del terreno, teniendo este para autoconsumo de sus familias o bien para venta.

5.6 Deterioro del suelo

Con el propósito de explorar la posible afectación al suelo cultivado con papa, debido a la aplicación de agroquímicos, se enviaron cinco muestras de suelo al laboratorio para su análisis fisicoquímico (Anexo 3). Estas muestras se tomaron de cinco suelos contiguos y con diferentes secuencias de cultivos en el tiempo: a) maíz tradicional, sin antecedentes de siembra de papa; b) bosque, con cinco

años de recuperación desde su reforestación y c) con papa en 2015, maíz en 2016 y papa en 2017. Los valores del pH no presentaban cambio significativo respecto al cultivo tradicional de maíz y al bosque reforestado, los valores no presentaron valores contrastantes destacables entre las muestras de cultivos de papa, de maíz y bosque (Grafica 7).

La materia orgánica en % (Gráfica 7 y Tabla 12) presentaba mayor valor en dos terrenos cultivados con papa y el de maíz, en contraposición a bosque, que tuvo el valor más bajo de los cinco terrenos; como consecuencia, la capacidad de intercambio catiónico (Gráfica 10), también fue inferior en el bosque y mayor en dos de los terrenos sembrados con papa. Esto en parte se puede atribuir a la forma en que se cultiva la papa, ya que los residuos foliares son desvarados y dejados en el mismo lugar integrándose a la tierra junto a raíces y tubérculos más profundos no cosechados. Por la ubicación respecto al bosque, estos terrenos estaban debajo de su pendiente, de tal forma que podrían estar captando las escorrentías del bosque y de su materia orgánica.

Los valores de CE dS/m y Dap g/cm_3 (Gráfica 8) no representaron cambios significativos entre las muestras. Respecto a la fertilidad del suelo (macros y micronutrientes), se presentaron indicios de efectos residuales de fertilizantes en los terrenos sembrados con papa, en particular potasio, calcio, magnesio y nitrógeno total (Gráfica 10), en cuanto al valor del hierro (Gráfica 9) y podría no ser acumulativo sino al micrositio el cual puede ser variable por el tipo de suelo, se requeriría de considerar a profundidad condiciones particulares del lugar.

Tabla 9. Interpretación de valores de pH

Interpretación	Clasificación pH	Valor
Muy Alto	Fuertemente ácido	< 5.0
Alto	Moderadamente ácido	5.1 - 6.5
Medio	Neutro	6.6 - 7.3
Bajo	Medianamente alcalino	7.4 - 8.5
Muy Bajo	Fuertemente alcalino	> 8.5

Fuente: NOM 021-RECNAT-2000

Tabla 10. Interpretación para pH de datos obtenidos en los datos de suelo

Parámetro pH	Maíz - Sin agroquímicos	Bosque en recuperación 5 años	Papa 1 - Año anterior maíz	Papa 2 - Año anterior avena	Papa 3 - Año anterior maíz
pH 1:2 H_2O Q.P.	Mod. Ácido	Mod. Ácido	Ácido	Mod. Ácido	Mod. Ácido
pH 1:2 $CaCl_2$	Ácido	Ácido	Ácido	Mod. Ácido	Ácido

Gráfica 7. Valores de pH y % materia orgánica de las muestras de suelo

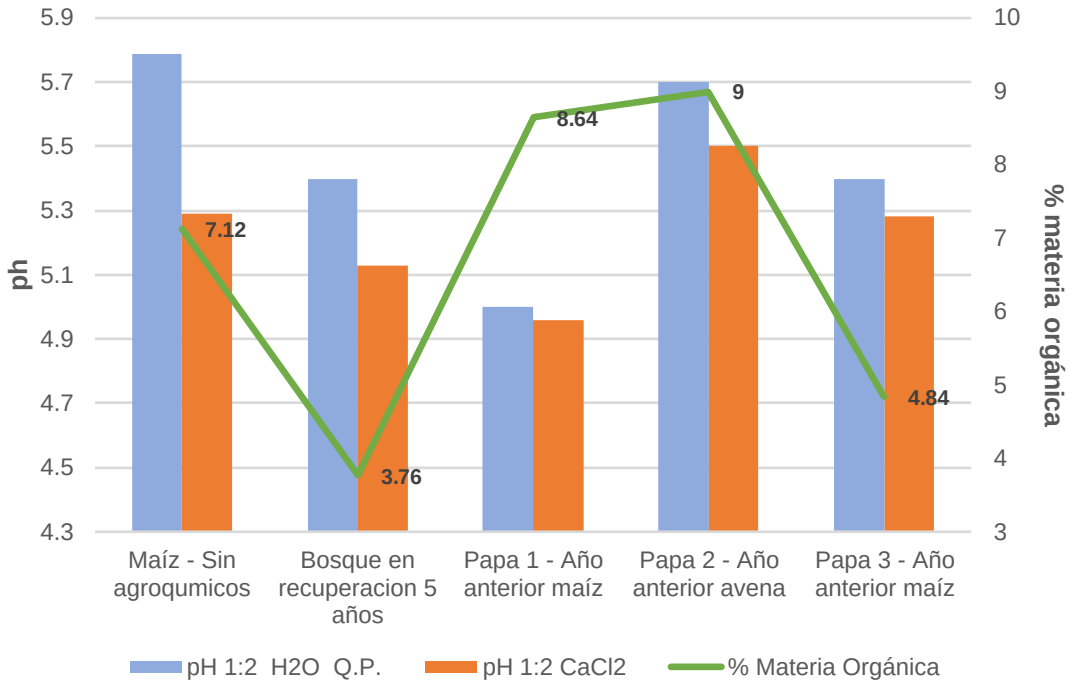


Tabla 11. Interpretación para materia orgánica

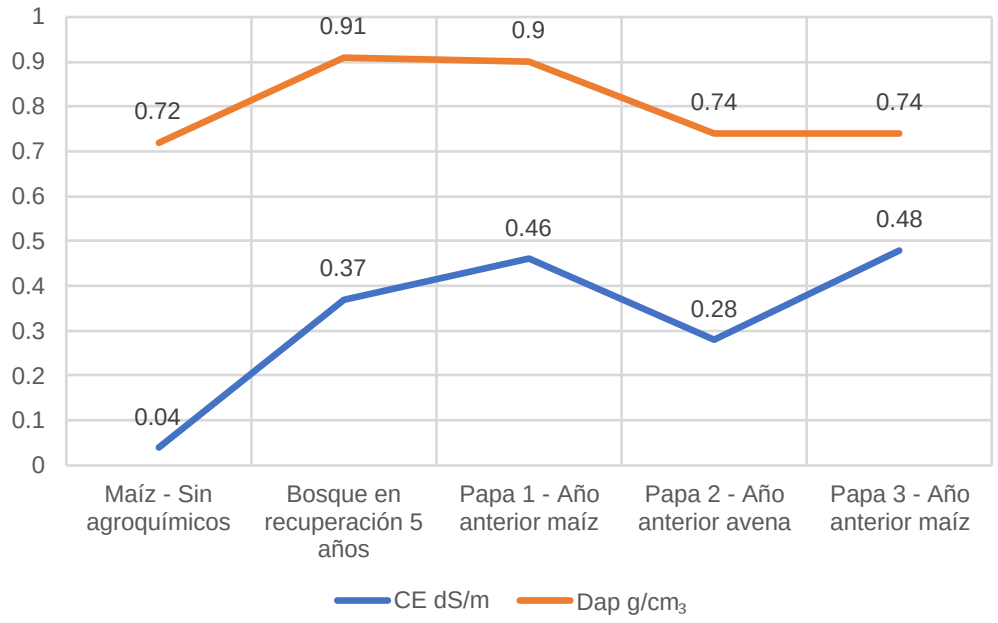
Clase	Materia orgánica (%)
Muy bajo	< 0.5
Bajo	0.6 - 1.5
Medio	1.6 - 3.5
Alto	3.6 - 6.0
Muy Alto	> 6.0

Fuente: NOM 021-RECNAT-2000

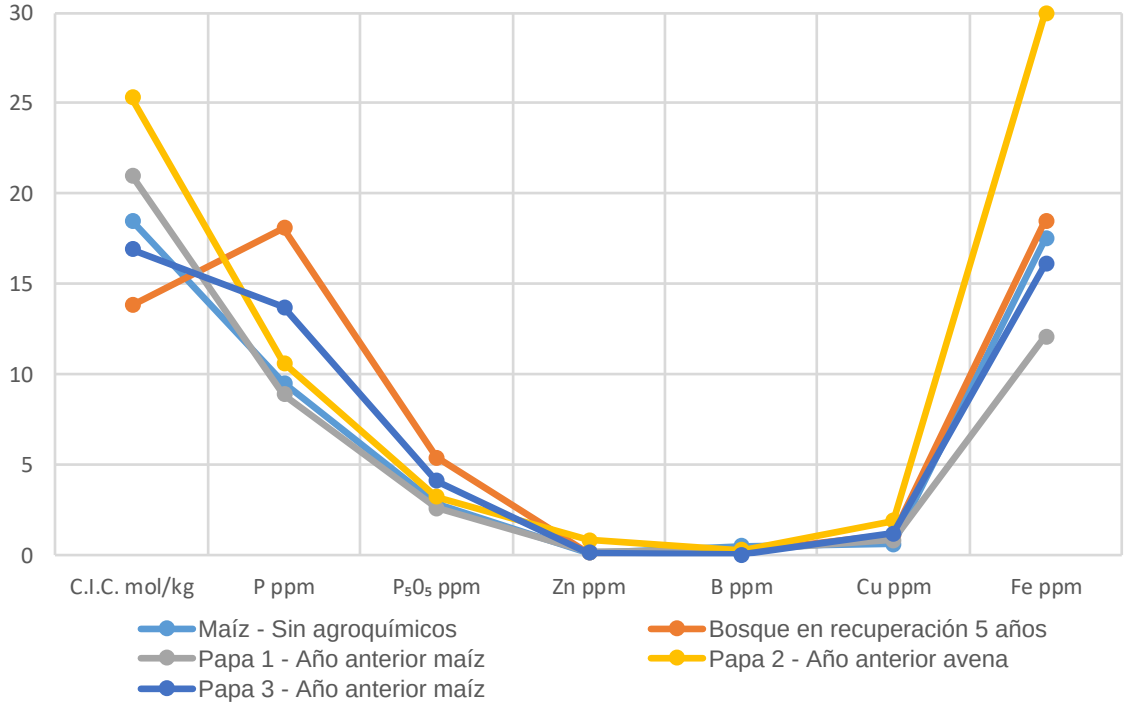
Tabla 12. Interpretación de la materia orgánica de datos obtenidos en los datos de suelo

Parámetro Materia orgánica	Maíz - Sin agroquímicos	Bosque en recuperación 5 años	Papa 1 - Año anterior maíz	Papa 2 - Año anterior avena	Papa 3 - Año anterior maíz
%	7.12	3.76	8.64	9	4.84
Interpretación	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto

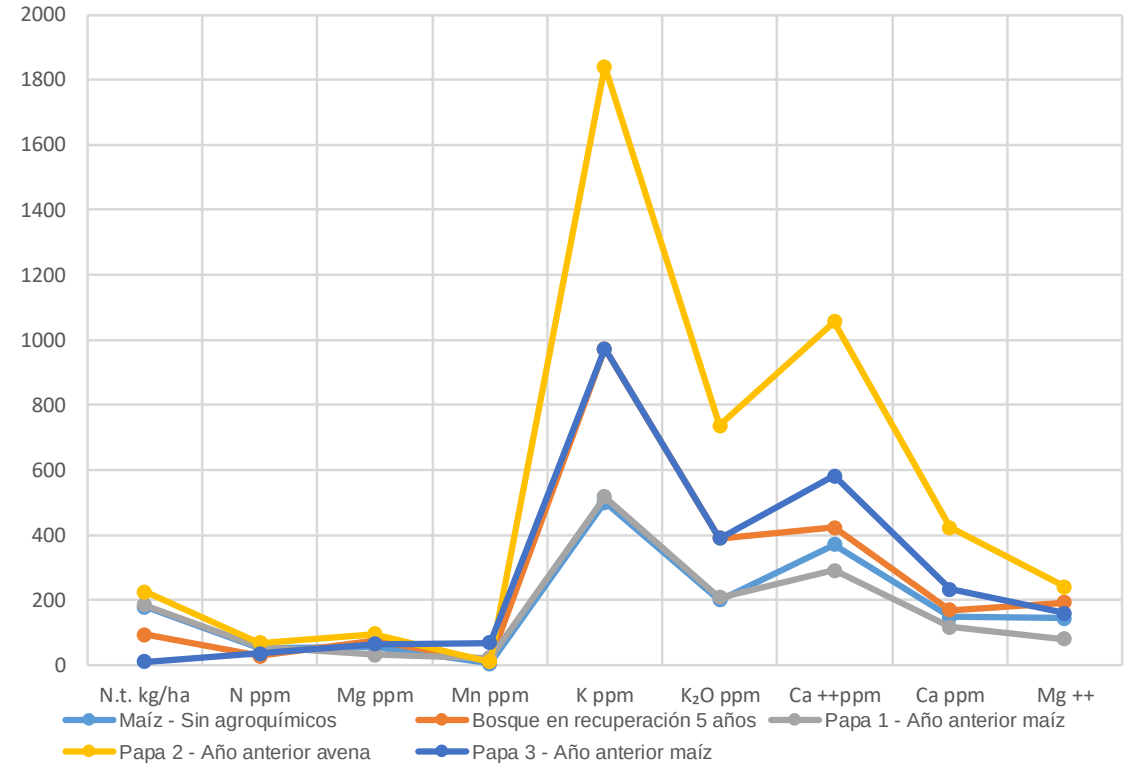
Gráfica 8. Valores de CE dS/m y Dap g/cm3



Gráfica 9. Valores de fertilidad del suelo (macros y micronutrientes)



Gráfica 10. Valores complementarios de fertilidad del suelo (macros y micronutrientes)



5.7 Agroquímicos y salud

De las personas entrevistadas, 60 % percibieron que los agroquímicos aplicados dañan la salud humana, 35 % que no tenían efectos negativos, y 5 % mencionaron que desconocían su implicación. Dentro de este tema de salud, se cuestionó a las personas que si conocían a alguien dentro de la comunidad que hubiera enfermado por esta causa; 85 % dijo no saber de nadie y 15 % mencionó conocer a alguien afectado por esta razón. Se refirió que una persona, después de ir a revisar cómo sembraban en sus terrenos, en donde se habrían aplicado recientemente agroquímicos, se levantó una polvareda y en pocos minutos se sintió mareado, por lo que acudió a una unidad médica en Uruapan donde le atendieron; el síntoma le duro varios días.

Al indagar sobre las medidas de seguridad de los jornaleros y jornaleras en los predios de cultivos de papa, 50 % desconoce si se utilizaban medidas, 25 % señaló que se utilizaban cubre bocas y 25 % indicó que no se utilizaban medidas. Los que expresaron desconocer si se utilizaban medidas, fue porque durante el contrato se olvidaban de sus terrenos.

De las entrevistas con profesores de la UIIM, se documentó que las personas no acudían a tratarse en la clínica de Salud, ya que perderían el día de trabajo, y preferían recurrir a médicos particulares y compraban medicina genérica o bien acudían a médicos tradicionales: Mencionaron que de momento no se conocía ningún caso de fallecimiento humano por causa de mal uso de agroquímicos.

En la clínica de Salud de la comunidad, el médico mencionó no haber detectado casos de intoxicación por agroquímicos o relacionados con estos, y por los cuales se acuda a consulta y les sea realizado algún diagnóstico. Sin embargo, entre los efectos reportados por la literatura están los daños carcinógenos por uso de Cipermetrina y el Fenpropatrin (Anexo 4), éste último es el cual es agente genotóxico causando aberraciones cromosómicas, que pueden ser heredados a las siguientes generaciones y son muy variadas. Por otro lado, no se conocen

estudios para determinar efectos residuales en la población humana. En entrevistas con médicos particulares de la comunidad, se documentó que ha habido pacientes con dolores de cabeza, ojos irritados, lagrimeo y dermatitis, relacionados con el cultivo de papa, pero no reportaron efectos más drásticos como envenenamientos o mal formaciones en nacimientos.

En la investigación de campo dentro de los recorridos, se encontraron diferentes siguientes agroquímicos utilizados en los cultivos de papa (Anexo 4). Se investigó en bibliografía para conocer sus efectos en la salud humana, flora y fauna (Ver Anexo 2).

5.8 Entrevistas a informantes clave

Dentro de las entrevistas con parte de los informantes clave, relacionadas directamente con el proceso de renta y cultivo de papa dentro de la comunidad (enganchadores, tractoristas y jornaleros), hubo renuencia a brindar información, por la desconfianza generada, ya que en anteriores ocasiones se les entrevisto y la información se utilizó “para causar problemas ante las autoridades y detener el proceso de renta y siembra de papa”; estos informantes opinan que es un beneficio para la comunidad generar empleos bien pagados, que de otra manera tendrían que trasladarse más lejos por el mismo sueldo y adicional puede ingresar sus hijos y apoyarles con el trabajo estando en su resguardo. Según su opinión, no existe perjuicio en la salud humana por los agroquímicos aplicados al cultivo, “solo poquito” mencionan al preguntárseles si estos causan algún malestar en ellos o en los jornaleros, “a veces se ponen grises los que los aplican, los demás no”. El color gris tiene que ver con el manchado de ropa y parte de la piel, por los residuos de los agroquímicos aplicados, desconocen los efectos residuales y el costo en salud alto e impagable a largo plazo.

Respecto al uso de agroquímicos en los cultivos de papa, los informantes clave opinaron en dos vertientes: una en la cual dichos químicos no tenían impacto en

la salud, ya que no hubo casos informados en la comunidad donde se tuviera un envenenamiento o caso grave por exposición a estos; y la opinión opuesta refirió a que sí tuvieron efecto sobre los trabajadores, pero estos no acudieron a tratarse al centro médico, para no perder el día; también indicaron que los más afectados son los que aplicaron los químicos, presentando diversos síntomas como fiebres, dolores de cabeza y cambio de coloración en su piel, y adicionalmente la muerte de ganado cerca de un terreno donde se cultivó papa, muy probablemente por ingesta de pastos contaminados y/o inhalación de sustancias tóxicas derivadas de estos agroquímicos.

La parte de los entrevistados que se oponen al uso de agroquímicos fueron las autoridades, el cura y profesores-investigadores, al indicar que el uso de agroquímicos en los cultivos de papa no están regulados por nadie y a falta de vigilancia y/o regulaciones se debería prohibir el uso de estos ya que daña la salud de las personas que están involucradas a este proceso, así como a la flora y fauna circundante, de las cuales se mencionaron muerte de ganado y disminución de insectos benéficos, en especial de abejas.

CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La introducción del cultivo comercial de papa en una comunidad indígena y sus consecuencias, es un fenómeno multidimensional que se puede explicar por varias corrientes del pensamiento: a) neoliberalismo (factor pobreza); b) erosión cultural (cambio de cosmovisión en la relación sociedad-naturaleza; mínimo esfuerzo) y c) modelo explotador e impacto ambiental (de los recursos naturales por algunos autores denominado como neocolonialismo).

El neoliberalismo es una política gubernamental de crecimiento económico, en la que la vertiente sobre el medio rural busca una transformación social del manejo campesino de los recursos naturales (Garritsen, 2010:133), tales como la sustitución de los cultivos tradicionales por otros comerciales que pueden o no ser para exportación, con el auspicio del capital agroindustrial y apoyado por el Estado con políticas que fomentan la renta y revitalización de la matriz exportadora, recortando apoyos para los sectores más vulnerables, obligando al campesino a una subordinación, y éste frente a condiciones de pobreza solo dispone de su tierra; esto no solo ha cambiado su forma de reproducción económica, sino su vida social y cultural. En esta lógica, el principal impulsor para la renta de tierra es pobreza, reflejado en el ingreso económico debido principalmente a su precariedad económica (Ortega *et al.*, 2010). Las consecuencias sociales de esta política económica se constatan en las zonas indígenas del país, que en 71 % se consideran en condición de pobreza (Coneval, 2018). En la muestra de productores analizada en esta investigación, el 90 % se puede considerar que está ubicado en este grupo empobrecido, y quienes no lo integran se atribuye a que sus fuentes de ingreso son las remesas y comercio de mediana escala. Para Morales (2016), este rasgo es lo que induce al pequeño productor a rentar su terreno, para papa en el caso de San Francisco Pichátaro. Sin embargo, las políticas neoliberales se caracterizan además por el desinterés por la conservación de los recursos naturales: en el sexenio de Salinas de Gortari

desapareció la Dirección General de Conservación del Suelo y Agua en 1988, así como el Instituto Nacional de Investigación de los Recursos Bióticos (INIREB) (INECC, 2018), son algunos ejemplos.

Además, bajo la política neoliberal se modificó el Art. 27 constitucional para permitir la privatización de tierras de régimen social, en este caso el Ejido. Teóricamente la renta de tierras en México se dio por un cambio en la lógica rural-indígena, y en concordancia con ello Morales (2016) concluye que la principal razón para la renta dentro la comunidad de Pichátaro fue por la "baja rentabilidad del campo", ya que impedía invertir en maíz, avena y compra de abonos. En México el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) elimino los aranceles para productos sensibles como el maíz, frijol, leche y azúcar, en consecuencia, en 2008 las importaciones de maíz blanco se dispararon en 384 % en relación a 2007, esto implicó que en lugar de frenar las importaciones por los altos costos y estimular la producción nacional, se incrementó la dependencia alimentaria en el país (Rubio, 2012).

La erosión cultural es marcada por el intercambio de personas entre la comunidad y la ciudad ya sea porque estudiaron o trabajaron en esta, así como los que fueron a Estados Unidos, trajeron consigo ideas, modas, diferentes religiones, así como necesidades y visiones diferentes que permearon dentro de los usos y costumbres. Trajeron así cambios que parecen irreversibles a su forma de racionalidad en el uso de la tierra, bosque, formas de cultivo y uso del agua (Jacinto, 1983; Pérez, 2006), dentro de estos cambios se abordaron en los resultados de esta investigación, la renta de la tierra como un fenómeno apegado al cambio de visión en cuanto al uso de ésta, cambio en la cosmovisión de la relación hombre-naturaleza de las nuevas generaciones. Al respecto Toledo y Barrera (2008) mencionan que, entre los pobladores indígenas, en un contexto histórico, se desarrollaron conocimientos como anatomía del maíz, su fenología, prácticas agronómicas y patrones de distribución todos de acuerdo a un calendario biológico, productivo y religioso, que incluía las dimensiones de

operación y escalas espacio temporales de su práctica y cosmovisión; sin embargo, en las entrevistas realizadas estas prácticas agronómicas y calendarios biológicos, productivos y religiosos han cambiado al no practicarse en parte debido a la dependencia económica de la renta de su tierra.

Con relación a la perspectiva de los campesinos sobre el uso futuro de sus tierras: y a seguir por este camino 70 % pensaban seguir rentando sus tierras para papa, 20 % ya no rentaran y 10 % estaba indecisa, y al cambio de valor del maíz en cuanto al ingreso generado al campesino ya que un 70 % sembraría avena, 10 % maíz-avena, 5 % árboles frutales de la región, 5 % piensa en aguacate 10 % sembraría maíz para garantizar su alimentación. Esto marca un cambio en la cosmovisión del cultivo a una forma monetaria y no de conservación, uso y consumo. Se dice que entre las culturas indígenas se encuentran tanto a los guardianes de la tierra como a sus destructores, esto deduce que no todos los campesinos tienden al cuidado-conservación de la tierra y existen entre ellos quienes tienen una visión diferente al imaginario, donde todos son comunitarios, igualitarios y autosubsistentes (Jacorzynski, 2004). La renta de la tierra en la comunidad de Pichátaro es un ejemplo, ya que en la conservación del bosque un 60 % de las personas entrevistadas no realizó dicha actividad, y sin embargo el 100 % pensó que era importante conservarlo y restaurarlo.

Morales (2016) menciona que dentro de la erosión cultural más evidente dentro de la comunidad es la disminución del uso de la lengua purépecha, ya que esto fue un factor para transmitir su cultura intergeneracional e intrageneracional, y de donde de 4952 habitantes totales, actualmente solo un 16.42% lo hablaban, lo anterior tuvo su origen en una política pública de homogeneización de la lengua oficial en los años sesenta del siglos pasado, de la cual muchas comunidades escaparon, aunado a lo anterior, se encontró un bajo relevo generacional para actividades agrícolas, se recabó mediante esta investigación, que al recibir poco o nulo apoyo de la familia para labores del campo (solo un 5% lo tuvo) en muchos casos se tiene que recurrir a la mano de obra contratada (un 95% de los,

productores), y por considerar (la juventud), a las actividades del campo como algo “denigrante”, de bajo estatus, lo que ha resultado en un desaliento y desapego a la tierra por parte de los poseedores de ésta, y terminan por verla como un recurso económico y no tanto como un medio de subsistencia.

La erosión cultural ha venido a cambiar el significado, que para el campesino tradicional tenía la tierra como un significado social, político y cultural, así como una fuente de reconocimiento y su medio de subsistencia: La renta se daba de manera informal entre miembros de las comunidades (Pichátaro), y solo se vende en caso de emergencia; sin embargo, la renta de la tierra sí se practica actualmente con personas ajenas a la comunidad (Escalante, 2001), se ha dado desde hace aproximadamente ocho años dentro de la comunidad de Pichátaro. Seguramente en ello está influyendo la edad de los productores, que en promedio es de 65 años, factor determinante en dosificar sus fuerzas para la siembra de sus tierras al no poder sembrar el total de ellas. Es por ello que deciden no dejar en ocio parte de estas y tener la opción de rentarlas y no venderlas, aunque dentro de estas personas (Tabla 8) una persona tiene 22 hectáreas rentadas obteniendo así $8,000 M.N por cada una de ellas, esquema que funciona más bien como negocio y no tanto como necesidad económica real, esto como caso especial.

El esquema de negocio por renta de tierras se manifestó (Gráfica 2) como prioridad, al recibir dinero por la renta de tierra en un 50 %, así como diversificar sus ingresos (Tabla 4) con los cuales complementan su gasto. Morales (2016) menciona que otra de las razones por las cuales se continua el esquema de renta es la derrama económica de la pepena de cosecha, por parte de mujeres pepenadoras, las cuales pueden obtener hasta $2,500 M.N. por familia al día, contribuyendo al gasto familiar; reconoció sin embargo que esto no favorecía a la soberanía alimentaria de la comunidad, dada la temporalidad e implicaciones, como la no gestión de la parcela por la unidad familiar y la interrupción del conocimiento transgeneracional de la siembra del maíz.

En México el modelo neoliberal a finales del siglo pasado, implementó dos procesos contradictorios entre sí: por un lado una política multiculturalista que reconoció los derechos colectivos de los pueblos indígenas, y por otro aprobó una contra reforma agraria, que modificaba el artículo 27 constitucional, relativo a los derechos sobre la tierra de los pueblos indígenas, lo que abrió la puerta a la privatización de las tierras colectivas y la posibilidad de liberalizarlas para su venta y/o establecer convenios y contratos particulares a empresas (Valladares, 2017). Las grandes corporaciones se han convertido en dueñas del destino del planeta con las reconfiguraciones de los Estados que sostienen este modelo económico de desposesión de los bienes comunes (Harvey, 2004), para lo cual las grandes corporaciones transnacionales han creado una estructura jurídica, un nuevo derecho corporativo avalado por los tratados de libre comercio, con lo que se encuentran prácticamente por encima del derecho nacional e incluso del sistema internacional de derechos humanos, generando lo denominado como "las nuevas víctimas del desarrollo" (Herreño & Libardo, 2015). Desde hace décadas, bandas del crimen organizado, así como transnacionales del agua, petroleras, mineras, taladoras y productoras de energía eólica e hidráulica se convirtieron en sus principales enemigos ante los cuales poco han podido hacer los pueblos indígenas, y ahora con un predominio "invasor" de sustitución de cultivos tradicionales por otros de tipo industrial, mediante la renta de la tierra dentro de las comunidades se les despoja de su cultura y territorio (Olmos, 2013).

Se buscó valorar si el rentar las parcelas para el cultivo de papa, se afectaba el bienestar económico y social de las personas. Se desprendió que el capital agroindustrial cambió la lógica en zonas rurales, no solo de reproducción económica entre la población, sino también de su vida social y cultural, transformando los sujetos de productores autónomos en trabajadores asalariados. La lógica de la renta re-articula la subordinación para el campesino que frente a condiciones de pobreza dispone de su tierra para producción de monocultivos o diversifica su producción para asegurar un ingreso económico mejor (Quevedo, 2013), no redunda en un beneficio real para las sociedades,

solo facilita que se conviertan en fuente de materias primas para los países desarrollados (GEPAMA, 2005). En la comunidad se obtuvo un ingreso de $ 2,815 M.N. en promedio por hectárea rentada; si bien se les dio en un 60 % de los entrevistados el adicional de 3.8 arpillas promedio de papa para su venta o consumo y por parte de PROAGRO un 35% recibieron este apoyo, esto no garantizó la alimentación familiar en un 100 %. Se diversificaron los ingresos de los productores (Tabla 4) donde se destaca que no existía solo el ser campesino.

Un 65 % de los entrevistados empezaron a comprar tortilla a partir de la renta para papa, y 95 % manifestaron que el ingreso por renta de los terrenos era insuficiente para alimentar a su familia. Por otro lado, 95% dio opiniones positivas respecto a dejarles dinero, limpieza y abono para sus tierras solo un 5 % opina no dejo nada de bueno el haber entrado en este esquema; sin embargo, el beneficio por el abono residual que aprovecha el maíz al año siguiente es un espejismo, pues según testimonios de los campesinos en los años subsecuentes el rendimiento se abate al grado de ser incosteable seguir sembrando maíz, en tanto no se recuperen del deterioro, lo cual puede requerir muchos años. De esta forma, la renta de terreno para papa es un alivio a la pobreza de corto plazo, un paliativo, pero a largo plazo resulta contraproducente porque los terrenos quedan afectados por un periodo de tiempo largo, lo que deteriora aún más las condiciones económicas de las familias.

Sánchez (2009) menciona que los hogares que participan en el mercado de la tierra, por lo general rentan toda su dotación de tierra y resalta que en promedio participaran mucho menos si su actividad principal es de autoconsumo, así mismo los hogares que poseen tierra intentan no solo diversificar sus fuentes de ingreso al estar en ambos mercados, sino aminorar el riesgo del mercado agrícola.

El *Homo economicus* racionaliza solo para obtener la máxima satisfacción con el menor esfuerzo posible (Moles y Costa 2005) "el principio del menor esfuerzo

gobierna todo nuestro comportamiento en el devenir de la vida cotidiana" y “si hay varias maneras de lograr el mismo objetivo, elegimos aquella que demande menor acción” (Velazco *et al*., 2014). Dentro de la comunidad se percibió una dependencia marcada ya por el dinero percibido por la renta y al apoyo de PROAGRO. Se tiene ya presupuestado para ese año, pedir un aumento en el año en curso por la renta, en exigir ingresos similares a otras regiones donde fue más elevado el precio por hectárea para renta de papa, y no se pensaba en cultivar ya de manera tradicional el maíz e involucrar a la familia.

Los informantes clave mencionaron al cultivo de avena como una forma de rotar los cultivos al maíz y no bajar la calidad del suelo, adicional los ingresos de la avena por hectárea superaron al de la renta para papa, así mismo los ingresos son recibidos por los mismos campesinos involucrados; sin embargo, los altos costes de inversión son un impedimento, y la siembra de avena puede ser una solución parcial al problema, pues este cultivo no tiene la importancia social como lo tiene el maíz. La solución de fondo sería encontrar mecanismos para que los campesinos mantengan el interés por sembrar sus terrenos con maíz, aunque sea en rotación con otros cultivos.

Con este trabajo de tesis se exploró la posible afectación a la salud de los pobladores de San Francisco Pichátaro, por la exposición a los agroquímicos aplicados al cultivo de papa. La hipótesis planteada fue que los insumos agroindustriales y biocidas que se aplican de manera intensiva en el cultivo de la papa está causando problemas de salud en los agricultores. Entre los problemas reportados de salud por plaguicidas reportados en literatura, existen daños neuronales afectando la productividad y el bienestar de las comunidades rurales. Numerosos estudios confirman la relación entre exposición a pesticidas y efectos negativos en salud. Los síntomas de intoxicación por pesticidas incluyen disminución de sensación general de bienestar, complicaciones o imposibilidad reproductiva, niños nacidos con defectos, discapacidad mental, cambios de actitud y neurológicos, órganos dañados y varios tipos de cáncer. La intoxicación

por pesticidas es especialmente amenazadora para los niños, ya que sus cerebros y sistemas nerviosos pasan por etapas cruciales en su desarrollo durante su infancia (CEHN, 2009; Bejarano 2017).

Las etiquetas de agroquímicos encontradas de Cipermetrina y Fenpropatrin, sugieren, según la investigación, efectos residuales genotóxicos que a largo plazo podrían presentarse como cáncer o males congénitos en próximas generaciones, por lo cual estos efectos no estaban presentes de momento en casos dentro de la comunidad. Por lo anterior, dentro de la investigación no se pudo demostrar efectos graves directos en la salud de las personas. Sin embargo, de acuerdo con médicos de la comunidad, se han presentado casos de personas con algunos síntomas relacionados, como dolores de cabeza, irritación en piel y ojos, así como dolor en articulaciones, pero esto no está documentado para análisis dentro de las clínicas. En México se siguen utilizando plaguicidas que en otros países están prohibidos por sus efectos en la salud humana, ejemplos de estos son el Forato, Metamidofos, Paraquat y Metidation lo cual refleja una escasa regulación y aplicación de Normas internacionales en perjuicio de los trabajadores del campo (Bejarano 2017). Los efectos de los plaguicidas se pueden agrupar en intoxicaciones agudas masivas, intoxicaciones agudas individuales, intoxicaciones crónicas de los trabajadores e intoxicaciones crónicas de la población general, a las cuales se deben agregar las intoxicaciones leves, que pasan desapercibidas por el afectado, quien fácilmente las confunde con resfriados o problemas menores de salud y las llega a aceptar como parte de su vida o consecuencia natural de su trabajo, sin darse cuenta de los daños que podrá resentir a largo plazo. Por su toxicidad intrínseca y su forma de uso, estos productos presentan riesgos importantes para la salud humana y el ambiente, tanto a corto como a largo plazo, que no siempre se conocen o se reconocen (Albert, 2011). Se tienen reportados efectos en trabajadores agrícolas como alteraciones genéticas (daño al ADN, mayor frecuencia de micronúcleos, brotes nucleares, puentes de cromatina, células binucleadas, cromatina condensada, protuberancia nuclear, núcleos desintegrados o disueltos), y

disminución en la calidad del semen (morfología, motilidad y viabilidad espermática); en mujeres, se ha registrado alteración del periodo hormonal, mayor incidencia de abortos, efecto en madurez placentaria, bebés con criptorquidia, mayor riesgo de anencefalia, incremento en el riesgo de cáncer de mama, mayor crecimiento de senos, y retraso en el crecimiento intrauterino; en niños, se cuenta con reportes de deterioro en el desarrollo neuronal temprano, reducción significativa del índice de orientación espacial, disminución de energía, y disminución de la coordinación ojo-mano (Albert, 2011; Arellano y Rendón, 2016; Cortés-Genchi *et al.*, 2007). Para García (2018), se puede concluir que existe suficiente evidencia para determinar que el uso de plaguicidas, tanto histórico como actual, está asociado al deterioro de los ecosistemas y la salud de la población de México.

Con este trabajo de tesis se estimó el deterioro en el suelo sembrado, por cultivo de papa e identificó sus principales factores, en esta investigación no se tuvieron indicios claros de una alteración significativa en los parámetros fisicoquímicos del suelo analizados como pH, si indicios en alteración de algunos micro nutrientes los cuales mostraron valores más elevados en cultivos de papa que en maíz y bosque, de acuerdo a los parámetros que el estudio de laboratorio reportó, a reserva de reanalizar los datos, tampoco se observaron efectos positivos en la fertilidad. Sin embargo, en campo se mencionó la baja en el rendimiento del maíz, lo que podría deberse a alteraciones a nivel microbiológico por el uso excesivo de agroquímicos, entre la simbiosis natural de la raíz del maíz y la formación de micorrizas arbusculares (*Phylum Glomeromcycota*), lo cual conllevaría un estudio adicional para corroborar dicha hipótesis (Bayuelo *et al.,* 2011).

La literatura marca cómo el suelo en estado natural está en un equilibrio dinámico, interactuando con la biosfera a través de la macro y microfauna y flora, y la degradación del suelo conlleva cambios en las propiedades y procesos con el tiempo. Estos cambios pueden ser debidos a remoción y alteración del equilibrio dinámico del suelo con el medio ambiente, debido a perturbaciones

naturales o antrópicas. Cuando las perturbaciones naturales son bajas, permiten al suelo adaptarse a nuevas condiciones; sin embargo, cuando las actividades antrópicas son rápidas, perturban por tiempos largos el balance entre el suelo y su medio ambiente, causando variaciones drásticas en las propiedades y procesos del suelo (Espinoza et al., 2011). Así, la agricultura comercial genera un alto impacto ambiental a través de procesos de deterioro como salinización, acidificación, erosión, compactación y disminución de la fertilidad, erosión genética, pérdida de biodiversidad, deforestación, contaminación de suelos, agua y atmósfera, sedimentación (Soto, 2015). La contaminación por fertilizantes se produce cuando se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua (FAO, 2002),

CAPITULO VII. CONCLUSIONES

Las principales razones y motivaciones de las personas de la comunidad de San Francisco Pichátaro, Michoacán, por las cuales rentan sus tierras para cultivo de papa son: a) necesidad económica, abono residual que es utilizado para el ciclo subsecuente a la papa, y eliminación de malezas en los terrenos cultivados con papa; b) cambios culturales reciente en cuanto a la relación sociedad-naturaleza y un mínimo esfuerzo para obtener ingresos; c) poco apoyo familiar en las actividades del campo, y el cambio generacional orientado a migrar del campo a la ciudad (muy escaso reemplazo generacional entre campesinos).

El bienestar económico y social de las personas que rentan sus terrenos es afectado, en especial las que disponen de menor superficie, debido a los bajos ingresos por la renta unitaria y porque los terrenos cultivados con papa se deterioran y terminan por abandonarse hasta que de manera natural se recuperen.

No se encontraron evidencias de casos graves de salud entre los pobladores de San Francisco Pichátaro, debido a la exposición a agroquímicos usados en el cultivo de papa, aunque existe el riesgo potencial a mediano y largo plazo. Solo se han reportado entre médicos particulares y en el centro de salud, incidentes menores como dolores de cabeza, irritación de piel y ojos. A juicio personal las personas se atendían mayormente a la medicina tradicional.

No se encontraron evidencias suficientes sobre el deterioro del suelo, referentes a propiedades físico químicas y de fertilidad, debido a las prácticas de manejo del cultivo de papa. En microelementos se encontraron indicios de alteraciones.

LITERATURA CITADA

Alarcón-Cháires, P. (2001). Ecología y transformación campesina en la Meseta P´urhépecha. Una tipología socio-ecológica de productores rurales de Nahuatzen, Michoacán. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Albert, L. (2011). Panorama de los plaguicidas en México. Revista de Toxicología en Línea, 8(10): 11-12. Recuperado de: www.sertox.com.ar/retel/n08/01.pdf Fecha de consulta: 25 julio 2017.

Alvarado, Y. y C. Pérez. (1998). El uso de Biocidas: un problema ambiental. Interciencia 23(1): p. 20-25.

Álvarez, L. (1988). Economía campesina y agricultura indígena tradicional en la región Purépecha. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México.

Álvarez-Icaza, P., G. Cervera, C. Garibay, P. Gutiérrez y F. Rosete. (1993). Los umbrales del deterioro: la dimensión ambiental de un desarrollo desigual en la región Purépecha. México. Fundación Friedrich Ebert (México) y Universidad Nacional Autónoma de México.

Arellano, O. y J. Rendón. (2016). La huella de los plaguicidas en México. Greenpeace. Facultad de ciencias UNAM. México. Recuperado de: m.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/Graficos/2016/comida-sana/Plaguicidas_en_agua_ok_EM.pdf Fecha de consulta: 1 diciembre 2017.

Argueta A. y A. Castilleja. (2008). El agua entre los purépechas de Michoacán. Cultura y representaciones sociales 2(4): p. 64-87.

Atkin, J. and K. Lesinger. (2000). Safe and Effective use of Crop Protection Products in Developing Countries, CABI Publishing.

Barrera-Bassols N., M. Astier y O. Quetzalcóatl. (2009). El concepto de “tierra” y el maíz en San Francisco Pichátaro, Michoacán. Biodiversitas 87: p. 1-6.

Barrera-Bassols, N. (2003). Symbolism, knowledge and management of soil and land resources in indigenous communities: ethnopedology at global, regional and local scales. Ghent University. International Institute for Geo-information Science and Earth Observation (ITC). Enschede, The Netherlands.

Bayuelo, J., M. Gallardo, V. Pérez, L. Magdaleno, I. Ochoac and J. Lynch. (2011). Genotypic variation for root traits of maize (*Zea mays* L.) from the Purhepecha

Plateau under contrasting phosphorus availability. Field Crop Res p. 121:350-362.

Bejarano, F. (2017). Los plaguicidas altamente peligrosos en México. México. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A. C. (RAPAM).

Bifani, P. (1997). Medio ambiente y desarrollo. México. Editorial Universitaria.

Boltnivik, J. (1975). Economía campesina e investigación agrícola. Comercio Exterior 25(5): p. 525-532.

Cáceres, D., G. Soto, G. Ferrer, F. Silvetti y C. Bisio. (2009). La expansión de la agricultura industrial en Argentina Central. Su impacto en las estrategias campesinas. Cuadernos de Desarrollo Rural. Recuperado de: www.redalyc.org/articulo.oa?id=11716992005. Fecha de consulta enero 2018.

Castillo, A., V. Corral, E. González, L. Paré, M. Paz, J. Reyes y M. Schteingar. (2009). Conservación y sociedad, en Capital natural de México. Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. México. CONABIO. p. 761-801.

Ceja, M. (2007). Degradación de los suelos y pobreza en México. Economía Informa 350 (2008): p. 89-93.

Cepeda, D. (2003). Efecto sobre la salud de los contaminantes químicos ambientales. Universidad del Norte. Buenos Aires, 2003. Recuperado de: uninorte.edu.co/extensiones/IDS/Ponencias/salud_y_ambiente/Contaminacion%20quimica.pdf Fecha de consulta: 1 octubre 2018.

CESV (Comité Estatal de Sanidad Vegetal). (2015). Programa de trabajo del manejo fitosanitario de la papa a operar con recursos del componente de sanidad del programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria 2015, en el estado de Michoacán. p. 10.

Challenger, A. (2009). Introducción a los servicios ambientales. Seminario de divulgación. SEMARNAT. México. Recuperado de: inecc.gob.mx/descargas/con_eco/2009_sem_ser_amb_pres_01_achallenger.pdf Fecha de consulta: 1 octubre 2018.

CEHN (Children's Environmental Health Network). (2009). Recuperado de: www.cehn.org/cehn/education/pesticidas.html Fecha de consulta: 1 enero 2017.

CIP (Centro Internacional de la Papa). (2002). Los plaguicidas. Impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador. Ecuador. Ediciones Abya-Yala.

COICA (Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica). (1989). La Sostenibilidad Humana es un "Volver a la MALOCA", conjugando el Saber Ancestral y el Conocimiento Occidental. Nuestra Amazonía 1(20): p. 25-30.

Colegio de Postgraduados. (2013). Suelo. Protejamos el suelo que nos da vida. México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Coneval. (2018). Dirección de Información y Comunicación Social. Comunicado de prensa No. 8. Población indígena con carencias en todos sus derechos sociales. Recuperado de: www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa /Documents/Comunicado-Dia-Pueblos-Indigenas.pdf Fecha de consulta: 1 febrero 2017.

CONPAPA (2017). Mitos y realidades de la papa. Recuperado de: www.conpapa.org.mx/index.php/blog/item/9-mitos-y-realidades-de-la-papa Fecha de consulta: 1 agosto 2017.

Cortés-Genchi, P., A. Villegas, G. Aguilar, M. Paz, M. Maruris y C. Juárez. (2007). Síntomas ocasionados por plaguicidas en trabajadores agrícolas. Revista Médica Instituto Mexicano del Seguro Social. 46 (2): p. 145-152.

CREFAL (Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y El Caribe). (1988). Monografía de Pichátaro. México. Editorial OEA.

Cruz, C. F. (2016). La autogestión territorial indígena en América Latina. Centro de Investigaciones de las Culturas Originarias de Michoacán (CICOM). Conferencia. CRUCO. Morelia.

De la Tejera, B., O. Santos, Q. Santamaría, T. Gómez y C. Olivares. (2013). El oro verde en Michoacán: ¿un crecimiento sin fronteras? Acercamiento a la problemática y retos del sector aguacatero para el Estado y la sociedad. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Morelia. Economía y Sociedad 17(29): p. 15-40.

Dietz, G. (1999). La comunidad purépecha es nuestra fuerza: etnicidad, cultura y región en un movimiento indígena en Michoacán, México. México. Editorial Abya Yala.

Escalante, B. 2009. Derechos de los pueblos indígenas y discriminación étnica o racial. Cuadernos de la igualdad 11. México. Atril Excelencia Editorial.

Escobar, A., J. Romero, J. Andrés, M. Núñez, J. Vence y D. Rivera. (1996). Regiones agrícolas de Michoacán. México. Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario Centro-Occidente (CRUCO).

Espinosa, R., E. Andrade, P. Rivera, A. Romero. (2011). Degradación de suelos por actividades antrópicas en el norte de Tamaulipas, México. España. Universidad de Murcia. Papeles de Geografía 1. p. 53-54: 77-88.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2009). Glosario de Agricultura Orgánica. Roma.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2002). Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe resumido. Roma. Recuperado de: fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s00.htm#TopOfPage Fecha de consulta: 1 de octubre 2017.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2004). Arrendamiento de tierras agrícolas. Notas sobre tenencia de la tierra. Roma. Recuperado de: fao.org/3/a-y5513s.pdf Fecha de consulta: 1 de octubre 2017

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2008). Las papas, la nutrición y la alimentación. Recuperado de: fao.org/potato-2008/es/lapapa/hojas.html Fecha de consulta: 1 de octubre 2017.

FAOSTAT. (2017). Producción de cultivos. Recuperado de: fao.org/faostat/es/#data Fecha de consulta: 1 de octubre 2017.

Flores, L. y J. Alcalá. (2010). Manual de Procedimientos Analíticos. Laboratorio de Física de Suelos. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Instituto de Geología. Departamento de Edafología.

Florescano, E. (1997). El patrimonio nacional de México. México. Fondo de Cultura Económica.

Foladori, G. (1999). Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales. Ambiente & Sociedades 5(2): p. 17.

Foladori, G. (2007). Paradojas de la sustentabilidad: ecológica versus social. Universidad Autónoma de Nuevo León Monterrey, Nuevo León, México Trayectorias 9(24): p. 12.

García, J. (2018). Estado actual de la investigación sobre plaguicidas en México. Especial sobre Contaminación y Toxicología por Plaguicidas (CTP). Revista Internacional de Contaminación Ambiental 34(3): p. 29-31.

García, M. (2013). La continuidad y los cambios culturales en la Sierra de Michoacán, México. TSIMARHU Estudio de Etnólogos. Dirección de Etnohistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Garibay, O. y G. Bocco. (2011). Cambios de uso del suelo en la meseta purépecha (1976-2005). 1a ed. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental.

GEPAMA (Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente). (2005). Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Argentina. Universidad de Buenos Aires.

Gerritsen, P. (2010). Perspectivas campesinas sobre los recursos naturales. México. Mundi-Prensa.

Giovannelli, C. (2015). San Francisco Pichátaro, Nuestro México. México. Recuperado de: nuestro-mexico.com/Michoacan-de-Ocampo/Tingambato/San-Francisco-Pichataro-Pichataro/ Fecha de consulta: 1 septiembre 2018.

González, A. (2015). La publicidad y el ideal del "mínimo esfuerzo". Cuadernos 37(1): p. 91-94.

Greenpeace. (2015). Los plaguicidas y nuestra salud, una preocupación creciente. España. Recuperado de: archivo-es.greenpeace.org/.../Plaguicidas _Y%20_Nuestra_Salud_ResumenCastellano.pdf Fecha de consulta: 1 de agosto 2017.

Guzmán, C., M. González de Molina y E. Sevilla G. (2000). Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid, España. Editorial Mundi Prensa.

Guzmán-Plazola, P., R. Guevara-Gutiérrez., J. Olguín-López y O. Mancilla-Villa. (2016). Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. IDESIA Revista de agricultura en zonas áridas, 34(3): p. 69-80.

Harvey, D. (2004). El ‘nuevo’ imperialismo. Acumulación por desposesión. Socialist Register. Recuperado de: socialistregister.com/index.php/srv/article /view/14997 Fecha de consulta: 2 agosto 2018.

Hernández, S., C. Fernández y M. Baptista. (2014). Metodología de la investigación. México. Mc Graw Hill.

Herreño H. y A. Libardo (2015), “Notas sobre el acceso a la justicia global corporativa por parte de las víctimas del desarrollo”, El otro derecho 1(51): p. 15-17.

Hinkelammert, F. y H. Mora. (2009). Por una economía orientada hacia la reproducción de la vida. Iconos Revista de Ciencias Sociales 33 (3): p. 39-49.

IIDH (Instituto Interamericano de Derechos Humanos). (2009). Campaña Educativa sobre Derechos Humanos y Derechos Indígenas. San José, Costa Rica. Editorama S.A.

INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático). (2004). Suelos. Recuperado de: www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/411/cap3.pdf Fecha de consulta: 1 enero 2017.

INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático). 2018. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. La historia política de México: de la Independencia a la Revolución. Recuperado de: www2.inecc.gob.mx/publicación es2/libros/118/apendices.html Fecha de consulta: 1 agosto 2018.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tingambato, Michoacán de Ocampo clave geoestadística 16090. Recuperado de: inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx Fecha de consulta: 15 febrero 2017.

Jacinto, A. (1983). El patrón de cambio sociocultural de la cultura purépecha. El Colegio de Michoacán. Relaciones Estudios de Historia y Sociedad 16(4): p. 47-60.

Jacorzynski, W. Entre los sueños de la razón filosófica y antropología de las relaciones entre hombre y ambiente. México. CIESAS.

Javier, M. (2013). Programa de agroquímicos para el control de *Bactericera Cockerelli* (sulc.) en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum l*.) en el Estado de Morelos, México. Tesis de Maestría en protección vegetal. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Juárez, G., Feliu i Samuel-Lajeunesse, J., Borras i Catala, V., & Juanola i Hospital. (2014). Introducción a la psicología económica. Psicología económica y del comportamiento del consumidor. Barcelona. Ed. Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Köhler, H., & Triebskorn, R. (2013). Wildlife Ecotoxicology of Pesticides: Can We Track Effects to the Population Level and Beyond? Science, 341. p. 759-765.

Lazos, E. y Paré. L. (2000). Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida: percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz. México. Plaza y Valdés Editores.

Leif, K. y M. Sámano. 2007. El indigenismo en México: antecedentes y actualidad. Ra Ximhai 3(1): p. 195-224.

Linck, T. (1988). El campesino desposeído. México. CEMCA. El Colegio de Michoacán.

Mapes, C., V. Toledo, N. Barrera-Bassols y J. Caballero. (1994). La agricultura en una región indígena: la cuenca del lago de Pátzcuaro. México. Ediciones de la Casa Chata (CIESAS).

Medina, A. (1986). Fiestas de Michoacán. Secretaria de Educación en el Estado de Michoacán. México. Dirección General de Promoción Cultural. Colección Cultural 7.

Mendoza, M. (1995). La cultura de las etnias michoacanas y su participación en el desarrollo social. Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad 16(63): p. 20.

Meyer, M., G. Knapp, M. Shäper & C. Thriel. (2015). Meta-analysis on occupational exposure to pesticides – Neurobehavioral impact and dose–response relationships. Environmental Research, 136(1): p. 235-245.

Moles, A. y J. Costa. (2005). Publicidad y diseño: El nuevo reto de la comunicación. Buenos Aires, Argetina. Editorial Infinito.

Montes, B., M. Waliszewski, L. Hernández, L. Sanín y R. Infanzon. (2010). Exposición prenatal a los plaguicidas organoclorados y criptorquidia. Ciencia & Saude Colectiva, 15(1): p. 1169-1174.

Montoro, Y., R. Moreno, L. Gomero y M. Reyes. (2009). Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 26(4): p. 466-472.

Morales, M. (2017). Impacto socio- ambiental del cultivo convencional de papa, en la comunidad de San Francisco Pichátaro, Michoacán. Tesis de Licenciatura. Universidad Intercultural Indígena de Michoacán. México.

Nick, T. (1988). El campesino desposeído. CEMCA. México. El Colegio de Michoacán.

Nicolás, J. (2016). Pichátaro. Purhépecha. Recuperado de purepecha.mx/threads/3719-Pueblo-de-Pichataro-Michoac%C3%A1nM%C3%A9xico Fecha de consulta: 15 octubre 2017.

NOM-021-SEMARNAT-2000. Norma Oficial Mexicana, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y Clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis. Diario Oficial de la Federación.

Oldeman, L., R. (1998). Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation. International Soil Reference and Information Centre (ISRIC). Wageningen. p. 4-16.

Olmos, J. (2013). El despojo interminable a los pueblos indígenas. Proceso. Recuperado de: proceso.com.mx/355293/el-despojo-interminable-a-los-pueblos-indigenas Fecha de consulta: 2 de octubre 2018.

Ongley, E. (1997). Lucha Contra la Contaminación Agrícola de los Recursos Hídricos. Estudio FAO Riego y Drenaje, Roma 55(1): p. 154.

Ortega, A., M. León y B. Ramírez. (2010). Agricultura y crisis en México: treinta años de políticas económicas Neoliberales, México. Ra Ximhai 6(3): p. 323-337.

Perales, J. (2013). Pese a pérdidas, productores continuarán sembrando papa en la Meseta Purépecha. Cambio de Michoacán. México. Recuperado de: cambiodemichoacan.com.mx/nota-189661 Fecha de consulta: 10 octubre 2018.

Pérez, A. y C. Landeros. (2009). Agricultura y deterioro ambiental. Elementos 73(1): p. 19-25.

Pérez, C. (2006). Colapsos ambientales - transiciones culturales. México. Universidad Nacional Autónoma de México.

Plenge, F., Sierra, J., Castillo, Y. (2007). Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. Tecnociencia Chihuahua 1(3): p. 6.

Pulido, J. and G. Bocco. (2014). Local Perception of Land Degradation in Developing Countries: A Simplifed Analytical Framework of Driving Forces, Processes, Indicators and Coping Strategies. Living Reviews in landscape research 8(4): p. 21.

Pulido, J., G. Bocco y B. De la Tejera. (2013). Transformaciones en el sistema productivo tradicional de maíz en la Sierra Purépecha, México. Esbozos: Revista de filosofía política y ayuda al desarrollo 9(1): p. 37-48.

Pulido, J., P. Romero y M. Núñez. (1995). La producción agropecuaria y forestal de la región Sierra Purépecha, Michoacán. México. Universidad Autónoma Chapingo.

Quevedo, R. (2013). Agroindustria y concentración de la propiedad de la tierra. Observatorio del Cambio Rural (OCARU). Quito, Ecuador. Recuperado de: 09.177.156.169/libreria_cm/archivos/pdf_471.pdf Fecha de consulta: 15 noviembre 2017.

Ramírez, A. (2007). El proceso de análisis jerárquico con base en funciones de producción para planear la siembra de maíz de temporal. Tesis de Doctorado.

Colegio de Postgraduados. Institución de enseñanza e investigación en Ciencias Agrícolas Campus Montecillo Edafología. Texcoco, Estado de México.

Ramírez, C. (2016). Luchas por el territorio, la perspectiva de los actores. Territorios 1(5): p. 30.

Ramírez, V. (2007). Las comunidades indígenas como usuarios de la información. Investigación bibliotecológica, 21(43): p. 209-230.

Rodríguez, G., J. Gil, y E. García. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. España. Ediciones Aljibe.

Rubio, B. (2012). Explotados y excluidos. Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal. México. Plaza y Valdés Editores.

SAGARPA. (2012). Muestreo de Suelos y preparación de muestras. Comité Editorial del CIR-NORESTE. Código INIFAP: MX-00310391-52-03-13-12-23. México.

Sánchez, V. (2009). Determinantes de la renta de tierra agrícola en México. Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales (REMECAREN). 2(1): p. 53-80.

SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). (2014). Unidad de Microrregiones. Dirección General Adjunta de Planeación Microrregional. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP. Resumen municipal. Municipio de Tingambato. México. Recuperado de: microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=16&mun=090 Fecha de consulta: 12 febrero 2017.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2012). Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental. México. Recuperado de: apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/03_suelos/cap3_2.html Fecha de consulta: 12 febrero 2017.

Sherwood, S., C. Cole y M. Paredes. (2002). Reducción de riesgos asociados con los fungicidas: técnicamente fácil, socialmente complejo. Memorias del taller Internacional. Complementando la resistencia al Tizón (*Phytophthora infestans*) en los Andes. Perú. GILB-Centro Internacional de la Papa.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2016). México. Recuperado de: siap.sagarpa.gob.mx Fecha de consulta: 12 febrero 2017.

SIC (Sistema de Información Cultural). (2014). Pueblos indígenas. México. Recuperado de: sic.gob.mx/ficha.php?table=grupo_etnico&table_id=14 Fecha de consulta: 2 enero 2017.

Sifuentes, E. (2010). CONPAPA Memorias XIII Congreso Nacional de Papa. Tapalpa, Jalisco, México.

Silva, S. y F. Correa. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de la regulación económica. Semestre Económico: 12(23): p. 13-34.

Soto, P. (2015). Agricultura e Impacto ambiental en México. Revista Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible A.C. 1(6): p. 1523.

Tarango, C. (2015). Proyecto: El proceso de producción de papa (*Solanum tuberosum L.*) y su problemática en San Francisco del Rincón, Gto. 7º año grupo 1. Estancia Pre profesional. Universidad Autónoma Chapingo, México. Biblioteca del Departamento de Fitotecnia.

Thomas, J. (2016). Decision Analyst STATS ™2.0. USA. Obtenido de: decisionanalyst.com

Toledo, V. (1996). Principios Etnoecológicos para el desarrollo sustentable de comunidades campesinas e indígenas. CLAES 1(4): p. 4.

Toledo, V. (2016). Pichátaro y su importancia Biocultural. Red Temática de Patrimonio Biocultural de México. Conferencia CREFAL Pátzcuaro, México.

Toledo, V. y M. González. (2007). El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. El Paradigma ecológico en las ciencias sociales. Barcelona, España. Editorial Antrazyt.

Toledo, V. y N. Barrera-Bassols. (2008). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona, España. Editorial Icaria.

Toledo, V., B. Ortiz, M. Espinoza, D. Montoya y A. Martínez. (2014). México regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales. Puebla, México. Universidad Iberoamericana.

Toledo, V., P. Alarcón-Chaires, P. Moguel, M. Olivo, A. Cabrera, E. Leyequien y A. Rodríguez. (2001). Atlas Etnoecológico de México y Centroamérica; fundamentos, métodos y resultados. Etnoecológica 6(8): p. 7-41.

Valladares, L. (2017). El despojo de los territorios indígenas y las resistencias al extractivismo minero en México. Departamento de Antropología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Recuperado de: journals.openedition. org/eces/2291 Fecha de consulta: 2 febrero 2017.

Vázquez, L. (2010). Multitud y distopía. Ensayos sobre la nueva condición étnica en Michoacán. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa Universitario México Nación Multicultural.

Velasco, L., A. Zautra y E. Zautra. (2014). Los cinco pilares de la inteligencia social. Inteligencia social: aplicación práctica en el contexto educativo. La humanización de las relaciones sociales. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid, España. Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (CNIIE).

West, R. (2013). Geografía cultural de la moderna área tarasca. México. El Colegio de Michoacán.

Zolla, C. y E. Zolla. (2004). Los pueblos indígenas de México: 100 preguntas. México. UNAM.

ANEXOS

ANEXO 1. Base de entrevistas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO CENTRO
OCCIDENTE MCDRR

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Encuesta aplicada a personas que rentan su tierra para siembra de papa en San Francisco Pichátaro Michoacán.

Fecha: _____

Encuestador: _____

Nombre del productor: _____

Edad: _____ Escolaridad: _____ Sexo: _____ Estado civil: _____

A. Perfil del productor

1. Actividades productivas del titular (%)

   Agricultura _____ Ganadería _____ Bosque _____ Albañil _____ Taller de carpintería _____ Comercio _____ Otro _____

2. Origen de los ingresos familiares

Integrante de la familia económicamente activo	Ocupación	¿Aporta al gasto?, %

3. Tipo de ayuda de gobierno (alimentos o dinero en efectivo, describir brevemente):

_____

_____

4. ¿Con que otras actividades complementa sus ingresos?

Abierta:_____

_____

_____

5. Superficie de terreno (ha)

Agrícola____

Forestal_____

6. ¿Cuánto terreno siembra cada año? _____? ¿Con qué?

_____

B. Motivación para rentar a paperos

7. ¿Porque renta su tierra para sembrar papa?

Abierta:_____

_____

_____

8. ¿Qué piensa hacer con sus terrenos cando ya no pueda trabajar?

_____

9. ¿Cree que vale la pena seguir conservando el bosque y las tierras de cultivo?

_____

10. ¿Hace labores de reforestación y de conservación del suelo? _____

C. Renta y bienestar familiar

11. ¿Cuántas hectáreas de tierra renta y ha rentado en otros años?

_____

12. ¿Por cuánto tiempo rento su tierra? _____

13. ¿Cuánto dinero recibe por ha? _____

14. ¿El dinero que recibe le es suficiente para alimentar a su familia?

    Sí__ No__ Desconoce___

15. ¿Cuánto producían de maíz por ha antes y después de haber sembrado papa? _____

16. ¿Qué porcentaje de maíz compraba antes de rentar sus tierras y cuánto ahora?

    _____

17. ¿Qué hace con las tierras que ha rentado con papa? _____

    _____

D. Perspectivas con el uso de tierras rentadas

18. ¿Quién decidió rentar su tierra?

    Titular: _____ Esposo(a): _____ Hijos: _____ Otro: _____

19. ¿Cree usted que estos químicos le afectan a su tierra?

    Sí__ No__ Desconoce___

20. ¿Seguirá rentando su tierra una vez terminado su contrato?

    Sí__ No__ Desconoce___

21. ¿Si tuviera otra opción de cultivo y la posibilidad económica que sembraría?

    _____

22. ¿Qué le dejado bueno la renta de sus tierras?

    _____

23. ¿Ha aprovechado residuos de papa? ¿Cuántos kg/ha y a cómo lo vende?

    _____

E. Agroquímicos y salud

24. ¿Cree que esos químicos afectan a la salud?

    Sí__ No__ Desconoce___

25. ¿Sabe de alguien que se haya enfermado por estar en contacto con químicos que se usan en la papa? _____

26. ¿Usan medidas de seguridad durante la aplicación?

    _____

27. ¿Sabe cuáles, de los agroquímicos que se usan en papa, son más dañinos para la salud? _____

Entrevista aplicada al párroco de la comunidad de San Francisco Pichátaro Michoacán.

Nombre:_____

Edad: _____ Sexo: _____ Estado civil: _____Fecha:_____

Encuestador: _____

1. ¿Sabe usted como se da el proceso de renta de tierra para siembra de papa?
2. ¿Qué factores percibe usted influyen para que las personas de la comunidad renten su tierra?
3. ¿Cree que es justo el pago que reciben las personas por rentar sus tierras? ¿Ha notado mejoría en las condiciones de vida de estas personas?

4. ¿Entre los trabajadores cree usted que los químicos que aplican les provoque daño en su salud?
5. ¿Usted ha sabido de alguna persona de la comunidad que enfermara por contacto con los químicos que se aplican en la siembra de la papa?
6. ¿Existe algo bueno para las personas que rentan papa? _____
7. ¿Cuál es su opinión sobre el cultivo de la papa en Pichátaro? _____
8. ¿Cree que se corrompe a representantes? _____

Entrevista aplicada al médico del centro de salud de la comunidad de San Francisco Pichátaro Michoacán.

Nombre: _____
Edad: _____ Sexo: _____ Estado civil: _____Fecha:_____
Encuestador: _____

1. ¿Entre los trabajadores cree usted que los químicos que aplican les provoque daño en su salud? ¿Y entre los consumidores?
2. En su experiencia como médico ¿encuentra relación entre los químicos que aplican en el cultivo de papa con enfermedades con los pacientes que vienen a la clínica?
3. ¿Sabe si las enfermedades relacionadas con agroquímicos han aparecido en la comunidad desde que son utilizados estos?
4. ¿Se atienden a pacientes con enfermedades relacionadas al uso de agroquímicos?
5. Si se tienen pacientes relacionados a esto ¿cuáles serían las enfermedades más comunes?

6. Desde su punto de vista ¿cree que las personas son conscientes del riesgo de trabajar con agroquímicos en el cultivo de papa?
7. ¿Conoce el estado de gravedad de los enfermos? _____
8. ¿Conoce de defunciones por usar agroquímicos? _____
9. ¿Hay apoyo de contratistas? _____ ¿En qué consiste? _____
10. ¿Conoce de análisis de sangre o tejido de pacientes? _____

Entrevista aplicada al corredor de la comunidad de San Francisco Pichátaro Michoacán.

Nombre:_____
__
Edad: _____ Sexo: _____ Estado civil: _____Fecha:_____
Encuestador: _____

1. ¿Sabe usted como se da el proceso de renta de tierra para siembra de papa?
2. ¿Qué factores percibe usted influyen para que las personas de la comunidad renten su tierra?
3. ¿Sabe usted si el dinero que perciben la personas por la renta de su tierra contribuye a mejorar su nivel de vida?
4. ¿Sabe usted si una vez terminado el contrato estas tierras serán utilizadas para otro cultivo?
5. ¿Si usted tuviera tierra la rentaría para sembrar papa?
6. ¿Existe algo bueno para las personas que rentan papa?
7. ¿Sabe usted cuántos jornales ocupa una Ha para siembra, laboreo, y cosecha de papa?
8. ¿Sabe usted si las personas que se ocupan para la siembra de papa son de la comunidad? ¿Cuáles son las políticas del contratante en cuanto a procedencia de la M.O.? _____

9. ¿Conoce si la subcosecha es aprovechada por los dueños de las tierras? ¿En qué casos se da? _____
10. ¿Sabe si la maquinaria que se ocupa es proporcionada por alguien de la comunidad o se trae de manera externa?

Entrevista aplicada a académicos de la Universidad Intercultural Indígena de Michoacán.

Nombre:_____
__
Edad: _____ Sexo: _____ Estado civil: _____Fecha:_____
Encuestador: _____

1. ¿Sabe usted como se da el proceso de renta de tierra para siembra de papa?
2. ¿Qué factores percibe usted influyen para que las personas de la comunidad renten su tierra?
3. ¿Cree que es justo el pago que reciben las personas por rentar sus tierras?
4. ¿Sabe usted si el dinero que perciben la personas por la renta de su tierra les alcanza para vivir bien?
5. ¿Ha notado mejoría en las condiciones de vida de estas personas?
6. ¿Entre los trabajadores cree usted que los químicos que aplican les provoque daño en su salud?, y entre los consumidores?
7. ¿Cree usted que los químicos que aplican a estas tierras están afectando la fertilidad?, cómo?
8. ¿Sabe usted si una vez terminado el contrato estas tierras serán utilizadas para otro cultivo?
9. ¿Si usted tuviera tierra la rentaría para sembrar papa?
10. ¿Usted ha sabido de alguna persona de la comunidad que enfermara por contacto con los químicos que se aplican en la siembra de la papa?
11. ¿Existe algo bueno para las personas que rentan papa?

12. ¿Sabe usted si las personas que se ocupan para la siembra, laboreo, y cosecha de papa son de la comunidad?
13. ¿Sabe si la maquinaria que se ocupa es proporcionada por alguien de la comunidad o se trae de manera externa?
14. ¿Qué propondría como alternativa para mejorar las condiciones de vida de las personas de la comunidad?
15. ¿Considera usted que deba seguir el proceso de renta de tierras en la comunidad?
16. ¿Sabe si existe algún plan de acción para el cultivo de papa entre las autoridades de la comunidad?
17. ¿Que sugiere como alternativa al problema de la papa en la comunidad?

Entrevista a aplicador de agroquímicos

1. ¿Qué enfermedades y plagas son más importantes en papa en San Francisco Pichátaro?
2. ¿Cuándo y qué dosis aplica? para:
   A) Tizón temprano: _____
   B) Tizón tardío: _____
   C) Paratriosa: _____
   D) Mosquita blanca: _____

ANEXO 2. Fotos de agroquímicos detectados en recorridos de campo

Ilustración 2. Agroquímicos detectados en recorridos de campo.

ANEXO 3. Resultados de laboratorio sobre aspectos fisicoquímicos del suelo

Cultivo	Maíz - Sin agroqumicos		Bosque en recuperacion 5 años		Papa 1 - Año anterior maíz		Papa 2 - Año anterior avena		Papa 3 - Año anterior maíz	
pH/conductividad eléctrica	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretacion**
pH 1:2 H_2O Q.P.	5.79	Mod. Ácido	5.4	Mod. Ácido	5	Ácido	5.7	Mod. Ácido	5.4	Mod. Ácido
pH 1:2 $CaCl_2$	5.29	Ácido	5.13	Ácido	4.96	Ácido	5.5	Mod. Ácido	5.28	Ácido
CE dS/m	0.04	No Salino	0.37	Muy Ligerament e Salino	0.46	Muy Ligerament e Salino	0.28	No Salino	0.48	Muy Ligerament e Salino
Propiedades físicas del suelo	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretacion**
Arcilla %	8.52		12.52		12.52		14.52		14.52	
Limo %	33.28		35.28		41.28		45.28		41.28	
Arena %	58.2		52.2		46.2		40.2		44.2	
Clasificación Textural	Franco Arenoso		Franco Arenoso		Franco Arenoso		Franco		Franco	
Capacidad de campo	12.52		14.95		15.91		17.61		16.97	
Punto de marchitez permanente	6.8		8.12		8.64		9.57		9.22	
Humedad aprovechable %	5.71		6.82		8.64		8.03		7.74	
Dap. g/cm^3	0.72		0.909		8.64		0.74		0.74	
Fertilidad del suelo (macros y micronutrientes)	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretación**	**Resultado**	**Interpretacion**
M.O. %	7.12	Muy rico	3.76	Rico	8.64	Muy rico	9	Muy rico	4.84	Muy rico
N.t. Kg/Ha	178.17	Extra Rico	94.13	Rico	8.64	Extra Rico	225.24	Extra Rico	121.02	Rico
N asimilable ppm	53.45	Medio	28.23	Pobre	8.64	Medio	67.57	Medio	36.3	Pobre
P ppm	9.46	Bajo	18.08	Mod. Bajo	8.64	Bajo	10.55	Bajo	13.71	Mod. Bajo
P_5O_5 asimilable ppm	2.83	Bajo	5.42	Bajo	8.64	Bajo	3.16	Bajo	4.11	Bajo
K ppm	500	Alto	972	Alto	8.64	Alto	1840	Alto	972	Alto
K_2O asimilable ppm	200	Medio	388.8	Alto	8.64	Medio	736	Alto	388.8	Alto
Ca ++ ppm	369.59	Muy Bajo	422.4	Bajo	8.64	Muy Bajo	1056	Medio	580.8	Bajo
Ca^{++} asimilable ppm	147.84	Muy Bajo	168.96	Muy Bajo	8.64	Muy Bajo	422.4	Bajo	232.32	Muy Bajo
Mg++ ppm	143.74	Bajo	191.66	Medio	8.64	Bajo	239.57	Medio	159.72	Medio
Mg^{++} asimilable ppm	57.5	Muy Bajo	76.66	Bajo	8.64	Muy Bajo	95.83	Bajo	63.88	Bajo
C.I.C. Cmol/kg	18.51	Medio	13.79	Bajo	8.64	Medio	25.27	Alto	16.94	Medio
Fe ppm	17.5	Mod. Alto	18.46	Mod. Alto	8.64	Mod. Alto	30	Alto	16.07	Mod. Alto
Cu ppm	0.58	Mod. Bajo	1.12	Medio	8.64	Medio	1.899	Alto	1.23	Mod. Alto
Zn ppm	0.13	Muy Bajo	0.1	Muy Bajo	8.64	Muy Bajo	0.819	Mod. Bajo	0.09	Muy Bajo
Mn ppm	5	Mod. Bajo	12.5	Medio	8.64	Mod. Alto	10.4	Medio	67.5	Muy Alto
B ppm	0.495	Bajo	0.154	Muy Bajo	8.64	Muy Bajo	0.28	Muy Bajo	0	Muy Bajo

ANEXO 4. Etiquetas de Agroquímicos encontrados en los cultivos de papa de S.F.P. 2017

Agroquímico	Función	Ingrediente activo	Efecto en la salud
Kirio 7 CE	Insecticida	Lambda cyhalotrina	Reacciones de alergia, dolor de cabeza, náuseas, vómito y colapso.
Platino 375 CE	Insecticida y acaricida	Fenpropatrin	Genotoxicidad: positiva (aberraciones cromosómicas). Toxicidad tópica: capacidad irritativa: ocular positivo (moderada). Ecotoxicología: toxicidad aguda: peces: extrema.
Warton SC	Insecticida	Imidacloprid	Fatiga, convulsiones, espasmos, debilidad muscular. Tóxico para aves terrestres, moderadamente tóxico para peces, altamente tóxico para invertebrados acuáticos, altamente tóxico para las abejas.
Nugor 400	Insecticida y acaricida	Dimetoato	Dolor de cabeza, mareos, debilidad, visión borrosa, salivación excesiva, y flujo nasal, calambres abdominales, náuseas y vómitos.
Flonex MZ 400	Fungicida	Tiocarbamato	Ojos: Irritación ligera a moderada. Piel: levemente irritante. Ingestión: irritación del tracto digestivo, vómitos, calambres abdominales y diarrea. Inhalación: irritación en las mucosas respiratorias. Efectos crónicos: cancerígeno.
Diazistar 25 CE	Insecticida y acaricida	Diazinon	Exposición a niveles altos: puede afectar al sistema nervioso. Síntomas: dolor de cabeza, mareo, debilidad, sensación de ansiedad, constricción de las pupilas, visión borrosa. Exposición a niveles muy altos: puede producir síntomas más graves incluyen: náusea, vómitos, calambres abdominales, y diarrea, pulso lento, constricción casi total de las pupilas, dificultad para respirar, pérdida del conocimiento (coma). Abejas: altamente tóxico. Animales terrestres de sangre caliente: extremadamente tóxico. Animales (peces e invertebrados acuáticos): extremadamente tóxico. Plantas acuáticas (algas y plantas vasculares): extremadamente tóxico.
Adhesol Esagri	Coadyuvante no iónico	Alcohol láurico	No es venenoso, ni cáustico.
Predation 450M	Insecticida	Paratión Metálico	Leves: dolor de cabeza, visión borrosa, debilidad, náuseas, vómito, diarrea y opresión torácica. Agudos: contracción de pupila, salivación, sudoración, lagrimeo, flujo nasal, debilidad general severa, micción involuntaria, diarrea, calambres, pérdida del equilibrio, convulsiones, sensación de asfixia y pérdida del conocimiento.

Troje 2000	Insecticida y acaricida	Malation	Interfiere con el funcionamiento del sistema nervioso, indirectamente puede afectar a otros órganos y sus funciones. La exposición a altas cantidades en el aire, el agua o los alimentos puede causar dificultad para respirar, opresión del pecho, vómitos, calambres estomacales, diarrea, secreción de lágrimas, visión borrosa, salivación, sudor excesivo, dolor de cabeza, mareo, pérdida del conocimiento y muerte.
Supremo	Insecticida	Cipermetrina	Clasificada por la EPA de EUA como posible carcinógeno humano con evidencia limitada. Los síntomas de envenenamiento incluyen sensaciones faciales anormales, mareo, dolor de cabeza, nausea, anorexia y fatiga, vómito y secreción estomacal incrementada, irritante para la piel y los ojos, los pacientes severamente expuestos pueden sufrir además estirones musculares y ataques convulsivos, los síntomas pueden persistir por varias semanas.
Phosquat	Herbicida	Paraquat	En EUA está clasificado como de "uso comercial restringido". La inhalación puede causar daño pulmonar y puede conducir a una enfermedad llamada pulmón de Paraquat. Causa daño al cuerpo cuando entra en contacto con el revestimiento de la boca, el estómago o los intestinos. Una persona se puede enfermar si el Paraquat entra en contacto con una herida de la piel. Puede causar daño a los riñones, el hígado y el esófago. La ingestión puede causar rápidamente la muerte, la cual puede ocurrir a raíz de un orificio en el esófago o por una inflamación grave de la zona que rodea los grandes vasos sanguíneos y las vías respiratorias en la parte media del tórax. La exposición a largo plazo puede causar cicatrización en los pulmones llamada fibrosis pulmonar esto dificulta la respiración.
Carboxy K	Fertilizante	Carbono orgánico y potasio	No es fitotóxico.
Carboxil L	Bioactivador	Ácidos Polihidroxicarboxílicos	No es fitotóxico.

CORPUS DE LA INVESTIGACION

Asistencia a eventos:

Fecha	Lugar	Evento	Producto
2016/10/10	Chapingo. Texcoco. México	5º. Congreso Internacional. Perspectivas del Desarrollo Rural	- Notas: Eje temático. Gestión social de recursos naturales y territorios.
2017/09/04	UIIM. Pichátaro	1er. Encuentro de Investigación de la UIIM.	- Notas: impacto de la papa en la comunidad San Francisco, Pichátaro. Cindy N. Morales M. - Notas: La autonomía de San Francisco, Pichátaro y la plantación de papa: retos en la defensa de la tierra y el territorio. Mtra. Marilú Peña Guevara.
2017/10/27	CIAC. Morelia	Pre Congreso ALASRU 2017.	Notas: Territorios, sustentabilidad y disputa por los recursos naturales.

Fuentes de información personal:

Fecha	Fuente	Evento	Producto
2017/09/26	Sr. R.	Comunicación personal. Persona encargada de finanzas de la comunidad.	Entrevista.
2017/09/26	Srita. R.R.S.	Comunicación personal. Persona encargada de salud de la casa comunal de la comunidad.	Entrevista.
2017/09/26	Sr. J.L.A.	Comunicación personal. Informante clave del cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.

2017/10/02	Sr. B.C.S.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/10/02	Sr. J. G.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/10/02	Sr. T.F.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/10/03	M.C. G.A.H.	Comunicación personal. Académica involucrada con el cultivo de la papa y sus impactos en la comunidad.	Entrevista.
2017/10/03	Médico F.H.S.M.	Comunicación personal. Médico de la clínica de Salud de la comunidad.	Entrevista.
2017/11/06	Sr. C.G.	Comunicación personal. Informante clave del cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/11/07	Médico D. M.	Comunicación personal. Médico particular de la comunidad.	Entrevista.
2017/11/07	Médico I.H.P.	Comunicación personal. Médico particular de la comunidad.	Entrevista.
2017/11/07	Sr. J.M.G.	Comunicación personal. Persona de la comunidad de Huiramangaro quien tiene conocimiento del proceso de renta de tierras para cultivo de papa.	Entrevista.
2017/11/08	Productores Orgánicos de Maíz.	Comunicación personal. Reunión con personas de la comunidad que cultivan maíz criollo de manera orgánica.	Platica y notas clave.
2017/11/27	Sr. J.A.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.

2017/11/28	Sr. B.M.	Comunicación personal. Informante clave del cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/11/28	Sr. F.G.P.	Comunicación personal. Informante clave del cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/11/28	Sr. H.R.	Comunicación personal. Informante clave del cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/12/18	Sr. E.J.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/12/18	Sr. G.J.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/12/18	Sr. A.A.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/12/18	Sr. H.A.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/12/19	Sr. I.G.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/12/19	Sr. A.F.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2017/12/19	Sr. B.M	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2018/02/15	Sr. M.D.M.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.

2018/02/19	Sr. A.V.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2018/02/19	Sr. A.O.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2018/02/19	Sr. F.P.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2018/02/19	Sr. R.P.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2018/02/19	Sr. M.T.	Comunicación personal. Persona que renta terrenos para cultivo de papa en la comunidad.	Entrevista.
2018/04/09	Sr. J.H.	Comunicación personal. Párroco de la comunidad.	Entrevista.
2018/04/16	M.C. M.P.	Comunicación personal. Académica involucrada con el cultivo de la papa y sus impactos en la comunidad.	Entrevista.