



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

CAMPUS SAN LUIS POTOSÍ

POSTGRADO EN
INNOVACIÓN EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO SUSTENTABLE (EDSES) PARA UNA COMUNIDAD MAZAHUA, CON BASE A UN RECURSO FITOGENÉTICO LOCAL

MARÍA ANAYELI SERAPIO JERÓNIMO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

Salinas de Hgo, San Luis Potosí, México
Marzo de 2018



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

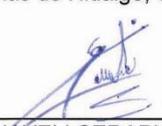
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el (la) que suscribe MARÍA ANAYELI SERAPIO JERÓNIMO, alumno(a) de esta Institución, estoy de acuerdo en ser participe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del (la) Profesor(a) DR. EDUVIGES JAVIER GARCÍA HERRERA, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO SUSTENTABLE (EDSES) PARA UNA COMUNIDAD MAZAHUA, CON BASE A UN RECURSO FITOGENÉTICO LOCAL y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, El (la) Consejero (a) o Director (a) de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, a 5 de marzo de 2018.



MARÍA ANAYELI SERAPIO JERÓNIMO

Firma



DR. EDUVIGES JAVIER GARCÍA HERRERA
Vo. Bo. Profesor(a) Consejero(a) o Director(a) de Tesis

La presente tesis, titulada: **Estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable (EDSES) para una comunidad mazahua, con base a un recurso fitogenético local**, realizada por la alumna: **María Anayeli Serapio Jerónimo**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada y aceptada por el mismo como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS
INNOVACIÓN EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES**

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



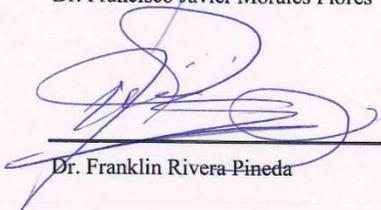
Dr. Eduviges Javier García Herrera

ASESOR:



Dr. Francisco Javier Morales Flores

ASESOR:



Dr. Franklin Rivera Pineda

SALINAS DE HGO., SAN LUIS POTOSÍ
Marzo, 2018

ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO SUSTENTABLE (EDSES) PARA UNA COMUNIDAD MAZAHUA, CON BASE A UN RECURSO FITOGENÉTICO LOCAL

María Anayeli Serapio Jerónimo

Colegio de Postgraduados, 2018

Resumen

El desarrollo socioeconómico de las localidades rurales en México, basado en el aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica local es una alternativa para mitigar la pobreza y mejorar el bienestar de la población. El presente trabajo, esboza el diseño de una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable con base en los recursos fitogenéticos locales de la comunidad mazahua de Rincón de los Pirules. Se realizó un diagnóstico socioeconómico con información estadística de la comunidad; un diagnóstico ambiental con énfasis al estado de conservación del bosque a partir de la madera muerta, especies típicas y superficie ocupada; y una clasificación de usuarios de recursos fitogenéticos basada en características demográficas, identidad étnica y conocimiento tradicional de los pobladores originarios; dichos elementos se integraron en una propuesta de estrategia para el desarrollo socioeconómico. Los resultados mostraron una localidad en constante crecimiento con alto grado de marginación con población dedicada a la agricultura, cuyo problema principal es el acceso a fuentes de empleo. El bosque utilizado por la comunidad se encuentra en condición favorable, pese a la ausencia de madera muerta gruesa que es un indicador de una explotación para uso combustible en los hogares mazahuas. Prevalen pobladores mazahuas con identidad étnica moderada y elevado conocimiento tradicional. Se registraron 48 recursos fitogenéticos para uso alimenticio, comercial, artesanal y ornamental. La clasificación de usuarios de recursos fitogenéticos señaló a la calabaza (*Cucúrbita* sp.), gladiola (*Gladiolus* sp.), cempasúchil (*Tagetes* sp.) y vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) como recursos con mayor significancia para los pobladores; por ende, se planteó como parte de la estrategia la promoción para la producción y comercialización de estos recursos. Se concluye que existen recursos fitogenéticos que pueden ser aprovechados por la población mazahua para generar un desarrollo socioeconómico sustentable. Resulta importante articular estos recursos fitogenéticos en proyectos productivos para la etnia mazahua con el fin de mejorar su estilo de vida, identificar canales de comercialización y promover la producción sustentable de estos recursos fitogenéticos.

Palabras clave: bosque, conocimiento indígena, desarrollo rural, orgullo, recursos vegetales

SUSTAINABLE SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT STRATEGY FOR A MAZAHUA COMMUNITY, BASED ON LOCAL PLANT GENETIC RESOURCES

María Anayeli Serapio Jerónimo
Colegio de Postgraduados, 2018

Abstract

The socio-economic development of rural areas in Mexico based on the sustainable use of local biodiversity it is an alternative to mitigate the poverty improve the well-being of the population. The present work it show designed a strategy of socioeconomic sustainable development with base on local plant genetic resources of the mazahua community of Rincon de los Pirules. A socioeconomic diagnosis was with statistical information of the community; an environmental diagnosis with emphasis on the conservation state of the forest from dead Wood, typical species and land covered; and a classification of users of plant genetic resources based on demographic characteristics, ethnic identity and of traditional knowledge of the original inhabitants. The results showed a locality in constant growth, high degree of marginalization, population busy in the agriculture, whose main problem access to sources of employment. The forest used by the community is in favorable condition, with the absence thick dead wood it is an indicator an exploitation by households. Predominate mazahua people with moderate ethnic identity and elevated traditional knowledge. There were 48 plant genetic resources by food, commercial, handcrafted and ornamental use, obtained of the plot, the backyard, the road and the forest. The classification of users of plant genetic resources indicated to the pumpkin (*Cucurbita pepo*), gladiolus (*Gladiolus* sp.), cempasúchil (*Tagetes* sp.) and vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) as resources with major significance for the people. Therefore, will suggest as a strategy the use of these resources. We conclude that exist plant genetic resources that can be used for population mazahua to generate a socioeconomic sustainable development. It is important to articulate these plant genetic resources in productive projects for the mazahua people to improve quality of life, to identify channels of commercialization and promote the sustainable production of these resources.

Keywords: forest, indigenous knowledge, pride, plant resources, rural development.

DEDICATORIA

A mi madre Marcela, con cariño por haber forjado la persona que soy y por ser un ejemplo.

A mi padre Fortunato †, como recuerdo de que siempre estará presente en cada etapa de mi vida.

A mi hermana Guadalupe, por el apoyo incondicional.

A mis sobrinos:
Iztel, Erick, Cristian y Yovani, por sus abrazos y sonrisas: Los adoro.

A mi abue, por siempre estar al pendiente de mí.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por otorgarme la beca para la realización de los estudios de maestría.

Al Colegio de Postgraduados Campus San Luís Potosí, por brindarme la oportunidad para realizar mis estudios

Al Dr. Francisco Javier Morales Flores, por sus aportaciones puntuales en la dirección de la presente investigación, pero sobre todo por sus consejos, por creer en mí y siempre motivarme para continuar en esta travesía.

Al Dr. E. Javier García Herrera, por sus recomendaciones en la elaboración de este trabajo de investigación.

Al Dr. Frankli Rivera Pineda, por sus aportaciones y por motivarme para continuar en mi preparación profesional.

A la Dra. Rosario Tejero Gimeno, por acogerme durante la estancia de investigación en la Universidad Politécnica de Madrid y por sus aportaciones para la instrumentación del diagnóstico ambiental.

A Juan Manuel compañero y amigo de maestría, por todos esos momentos gratos que hicieron más amena mi estancia.

A Yaneli, Andrea, Valeria, Tina y Abraham, por el tiempo compartido.

A mis amigas Isabel, Martha, Ibeth, Abril, Raquel e Ivonne, porque pese a la distancia siempre estuvieron al pendiente de mi desarrollo profesional motivándome día a día.

A Abril, por el apoyo durante el trabajo en campo.

A doña Juanita, Keny, Hernán y Frank, por su hospitalidad y su cariño haciéndome sentir como en casa durante mi estancia en Madrid, España.

Al delegado de Rincón de los Pirules, por el apoyo para la realización de este trabajo.

A los habitantes de Rincón de los Pirules, que de manera desinteresada participaron en este trabajo.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
II. HIPÓTESIS	4
III. OBJETIVO.....	4
IV. LITERATURA CITADA	5
CAPITULO I. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA COMUNIDAD DE RINCON DE LOS PIRULES, SAN FELIPE DEL PROGRESO, ESTADO DE MÉXICO	7
1.1 Resumen	7
1.2 Abstract	7
1.3 Introducción	8
1.4 Materiales y métodos.....	9
Localización	9
Grado de marginación	10
Dinámica poblacional.....	11
Población originaria	11
Población económicamente activa	11
Actividad económica de la localidad	12
Actividad productiva.....	12
1.5 Resultados y discusión	12
Grado de marginación	12
Dinámica poblacional.....	13
<i>Proyección de crecimiento poblacional</i>	15
<i>Proyección demográfica por rango de edades en Rincón de los Pirules</i>	17
Población originaria	19
Población económicamente activa	22
Actividad económica de la localidad	24
Actividad productiva.....	25
Problemáticas de la localidad.....	26
1.6 Conclusión.....	27
1.7 Literatura citada.....	28
CAPITULO II. DIAGNOSTICO AMBIENTAL: CON ENFASIS EN EL ESTADO DE CONSERVACION DEL BOSQUE EN RINCON DE LOS PIRULES	32
2.1 Resumen	32
2.2 Abstract	32
2.3 Introducción	33
2.4 Materiales y métodos.....	34
Caracterización ecológica	35
Estado de conservación	35
2.5 Resultados y discusión	37
Caracterización ecológica	37
<i>Clima y Suelo</i>	37
<i>Tipo de vegetación</i>	38

Estado de conservación	38
<i>Superficie ocupada</i>	38
<i>Especies típicas</i>	39
<i>Madera muerta</i>	40
<i>Grado de descomposición</i>	42
Perspectiva del futuro del bosque	43
2.6 Conclusiones	44
2.7 Literatura citada	44
CAPITULO III. USO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS, IDENTIDAD ÉTNICA Y CONOCIMIENTO TRADICIONAL EN UNA COMUNIDAD MAZAHUA DEL NOROESTE DEL ESTADO DE MÉXICO	48
3.1 Resumen	48
3.2 Abstract	49
3.3 Introducción	49
3.4 Materiales y métodos	51
Área de estudio	51
Análisis de datos	52
3.5 Resultados y discusión	53
<i>Caracterización demográfica de los usuarios de recursos fitogenéticos</i>	53
<i>Clasificación de usuarios basada en identidad étnica, IE</i>	53
<i>Clasificación de usuarios basada en conocimiento tradicional, CT</i>	58
<i>Clasificación de recursos fitogenéticos aprovechados</i>	61
<i>Clasificación general de usuarios de recursos fitogenéticos</i>	67
3.6 Conclusiones	71
3.7 Literatura citada	71
CAPITULO IV. ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO SOCIECONOMICO SUSTENTABLE (EDSES) DE UNA COMUNIDAD MAZAHUA, CON BASE A UN RECURSO FITOGENETICO LOCAL	75
4.1 Resumen	75
4.2 Abstract	76
4.3 Introducción	76
4.4 Materiales y métodos	78
Área de estudio	78
<i>Bases para el diseño de la EDSES</i>	78
4.5 Resultados y discusión	80
Elementos estratégicos de la EDSES	80
Aspectos socioeconómicos	80
Aspecto ambiental con énfasis al bosque	80
Clasificación de usuarios de recursos fitogenéticos	81
EDSES para comunidades originarias	82
Objetivos general	82
Objetivos específicos	83
Metas	83
Población objetivo	83

<i>Componentes de la estrategia EDSES</i>	87
<i>Etapas para la implementación de la EDSES</i>	89
<i>Función de los actores</i>	92
<i>Evaluación y seguimiento de la EDSES</i>	92
4.6 Conclusión.....	93
4.7 Literatura citada.....	94
5 CONCLUSIONES GENERALES	98

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. 1. Índice de marginación de Rincón de los Pirules y localidades aledañas del municipio de San Felipe del Progreso.....	13
Cuadro 1. 2. Tasa de crecimiento histórico de Rincón de los Pirules y localidades colindantes de San Felipe del Progreso.	15
Cuadro 1. 3. Proyección demográfica de Rincón de los Pirules.	16
Cuadro 1. 4. Proyección demográfica en Rincón de los Pirules, por rango de edad de 2010 al 2030.	18
Cuadro 1. 5. Proyección de la población originaria de Rincón de los Pirules y comunidades aledañas.....	21
Cuadro 1. 6. Proyección de la población económicamente activa.	23
Cuadro 1. 7. Actividades económicas de Rincón de los Pirules.	24
Cuadro 1. 8. Principales cultivos anuales del municipio de San Felipe del Progreso.....	26
Cuadro 1. 9. Lista de Problemáticas de Rincón de los Pirules.....	27
Cuadro 2. 1. Niveles de descomposición de madera muerta.....	36
Cuadro 2. 2. Umbrales para definir el estado de conservación.	36
Cuadro 2. 3. Matriz para la evaluación del estado de conservación.	37
Cuadro 2. 4. Datos climatológicos de Rincón de los Pirules.	37
Cuadro 2. 5. Especies de pino y encino por tipo de vegetación.....	38
Cuadro 2. 6. Madera muerta por sitio de muestreo.	41
Cuadro 3. 1. Características de la población encuestada en Rincón de los Pirules, Estado de México.	53
Cuadro 3. 2. Criterios de clasificación de identidad étnica para la población de Rincón de los Pirules.	57
Cuadro 3. 3. Criterios de clasificación del conocimiento tradicional de Rincón de los Pirules. ...	61
Cuadro 3. 4. Recursos fitogenéticos aprovechados en Rincón de los Pirules.	62
Cuadro 3. 5. Criterios de clasificación de recursos fitogenéticos.	65
Cuadro 3. 6. Criterios clasificatorios para el agrupamiento de los usuarios de recursos fitogenéticos de Rincón de los Pirules.....	70
Cuadro 4. 1. Matriz para la clasificación de grupos de usuarios de recursos fitogenéticos.....	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. 1. Rincón de los Pirules y comunidades aledañas del municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México.	10
Figura 1. 2. Diagrama de proyección de la población para el 2020 y 2030.	16
Figura 1. 3. Crecimiento poblacional de Rincón de los Pirules con respecto a la población total del municipio de San Felipe del Progreso, SFP- Cabecera y dos localidades aledañas.	17
Figura 1. 4. Población demográfica Rincón de los Pirules, por rango de edades.	19
Figura 1. 5. Curva de Lorenz de la población total con respecto a la población originaria de Rincón de los Pirules.	20
Figura 1. 6. Diagrama de proyección de la población originaria de Rincón de los Pirules, Choteje y SFP-cabecera para el 2020 y 2030.	21
Figura 1. 7. Población originaria de Rincón de los Pirules con respecto a la población total del municipio de San Felipe del Progreso.	22
Figura 1. 8. Diagrama de proyección de la población económicamente activa del 2020 y 2030. .	23
Figura 1. 9. Actividad económica de Rincón de los Pirules.	25
Figura 1. 10. Problemáticas de la localidad de Rincón de los Pirules.	27
Figura 2. 1. Esquema metodológico para la propuesta de diagnóstico ambiental.	35
Figura 2. 2. Uso de suelo de la comunidad de Rincón de los Pirules.	39
Figura 2. 3. Porcentaje acumulado de madera muerta.	41
Figura 2. 4. Porcentaje de madera muerta fina y gruesa por sitio.	43
Figura 3. 1. Localidad de Rincón de los Pirules, San Felipe del Progreso, Estado de México.	51
Figura 3. 2. Modelo mental para la planeación de alternativas para el desarrollo socioeconómico sustentable en Rincón de los Pirules.	52
Figura 3. 3. Influencia de pertinencia (CP1) e interés (CP2) para definir el grado de identidad étnica en la comunidad de Rincón de los Pirules.	54
Figura 3. 4. Genealogía de identidad étnica de los pobladores de Rincón de los Pirules.	56
Figura 3. 5. Influencia del corpus, praxis y cosmos para definir el nivel de conocimiento tradicional en la comunidad de Rincón de los Pirules.	59
Figura 3. 6. Genealogía de conocimiento tradicional de la población de Rincón de los Pirules. ..	60
Figura 3. 7. Categorías de uso para definir especies vegetales con mayor significancia.	64
Figura 3. 8. Genealogía de recursos fitogenéticos con mayor significancia para los pobladores de Rincón de los Pirules.	66
Figura 3. 9. Categorías de uso de recursos fitogenéticos, identidad étnica y conocimiento tradicional para definir relación existente.	68
Figura 3. 10. Genealogía de usuarios de los recursos fitogenéticos de Rincón de los Pirules.	69
Figura 4. 1. Descripción de los elementos para el diseño de la EDSE.	79
Figura 4. 2. Clasificadorio de usuarios de recursos fitogenéticos de Rincón de los Pirules.	82
Figura 4. 3. EDSES con base a un recurso fitogenético local.	85
Figura 4. 4. Esquema para la implementación de la EDSE a partir de la clasificación de usuarios de recursos fitogenéticos, basada en las categorías de adopción para la innovación (Rogers, 1983).	91

I. INTRODUCCIÓN GENERAL

El desarrollo socioeconómico y social en América Latina, surge por la necesidad de contrarrestar la desigualdad a través de una adecuada legislación económica y social (Martner *et al.*, 2012). Se plantea una propuesta de desarrollo humano que visualiza la reducción de la pobreza y el bienestar social a partir del desarrollo de las capacidades humanas (PNUD, 2015). Lo que conlleva al planteamiento del desarrollo sustentable como una propuesta holística y multidisciplinaria que integra el crecimiento económico, a la sociedad y el cuidado del medio ambiente para evitar el deterioro de los recursos naturales (Gutiérrez, 2007). A su vez se contempla el desarrollo ascendente de la sociedad que integra potencialidades y necesidades contemplando los recursos humanos, naturales y sociales, así como la participación de la sociedad para el planteamiento de soluciones que propicien el proceso de crecimiento (Navarro *et al.*, 2014, Cebrián, 2003).

Los recursos fitogenéticos son material vegetal como semillas, material de propagación que contiene unidades funcionales de herencia con valor potencial para la alimentación y la agricultura lo que constituye un patrimonio incalculable (Conde, 2013, Ruiz, 2009). Son la base para una seguridad alimentaria y para un desarrollo económico al generar más ingresos en el medio rural (Maselli, 2013). En México se conocen alrededor de 23,424 plantas vasculares (CONABIO, 2009). Para el Estado de México se tienen cerca de 2,500 plantas útiles para alimentación, medicina, combustible y forraje (López *et al.*, 2009).

México es considerado un país megadiverso afín, por su diversidad biológica y por el conocimiento tradicional que poseen los grupos originarios asociados a estos recursos (Lapeña y Ruiz, 2004). Existen 62 grupos originarios que han mantenido una relación hombre-naturaleza, expresado su cosmovisión como una manera de percibir el mundo, donde se considera a la naturaleza como sostén de la vida, permitiendo de esta manera, su conservación (Loncón, 2006). La mayoría de las comunidades rurales están distribuidas en zonas con diversidad biológica, por ende, utilizan recursos fitogenéticos locales para satisfacer sus necesidades, aunque se desconoce

en qué medida y con qué intensidad los utilizan. Estos recursos desempeñan una función decisiva en el desarrollo de las comunidades originarias, siendo un elemento fundamental para la disminución de la pobreza.

El conocimiento tradicional y los recursos fitogenéticos pueden ser alternativas para propiciar el desarrollo en el medio rural (Maselli, 2013); sin embargo, ambos han estado sometidos a procesos de deterioro y degradación que han provocado la pérdida de especies con potencial económico amenazando la estabilidad de los ecosistemas, el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria (Berreta *et al.*, 2010). La interacción con otras culturas ha ocasionado la pérdida paulatina de rasgos culturales importantes para el aprovechamiento sustentable (Vázquez, 2013). La falta de información sobre el uso y manejo de los recursos fitogenéticos locales que pueden ser aprovechados por las comunidades aunado al desconocimiento de los saberes tradicionales que giran en torno al uso sustentable de éstos, son limitantes para generar estrategias de desarrollo socioeconómico. Por lo que es importante analizar el uso, manejo y conservación de la diversidad biológica, (FAO, 2011) asociado al conocimiento tradicional de los recursos locales con los que cuentan las regiones, para mejorar la soberanía alimentaria, así como el bienestar social y económico de las comunidades originarias (Rubí-Arriaga *et al.*, 2014; Torri, 2014). Se han desarrollado estudios que abordan temas sobre diversidad, aprovechamiento y conservación de recursos fitogenéticos (Bellón *et al.*, 2009; Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008) y se han planteado estrategias para fortalecer la conservación *in situ* y *ex situ*, el acceso y el uso sostenible de los recursos fitogenéticos, teniendo como línea base la conservación de los territorios bioculturales, el conocimiento del estado de conservación de la vegetación, el uso de los recursos fitogenéticos y las prácticas tradicionales realizadas por la población (Bioversity International, 2013). Para el caso de las zonas mazahuas del noroeste del Estado de México, existen investigaciones sobre diversidad y aprovechamiento de especies de recursos vegetales. Entre ellas se encuentra la caracterización de árboles frutales, plantas alimenticias y ornamentales distribuidas en la milpa (Chávez, 2008). Sin embargo, no se ha considerado la función de los recursos vegetales, el conocimiento tradicional y la identidad étnica de los pueblos originarios en el planteamiento de

estrategias para su aprovechamiento integral, tomando en cuenta que estas especies desempeñan una función decisiva para el desarrollo rural de las comunidades originarias.

El objetivo de la presente investigación fue diseñar una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable (EDSES) basada en recursos fitogenéticos locales integrando las características de los pueblos originarios para generar ingresos que satisfagan las necesidades y disminuyan la pobreza de la población de la localidad mazahua de Rincón de los Pirules, Estado de México como objeto de estudio para proponer estrategias equivalentes en otras comunidades similares. Se plantearon tres objetivos específicos: caracterizar aspectos socioeconómicos para establecer una línea base de viabilidad para la generación de una estrategia de desarrollo socioeconómico que permita fortalecer los ingresos de los habitantes (Capítulo I Caracterización socioeconómica de la comunidad de Rincón de los Pirules, San Felipe del progreso, Estado de México); realizar un diagnóstico ambiental con énfasis en el estado de conservación del bosque para conocer el estado actual que señale el impacto de su aprovechamiento y su perspectiva a futuro (Capítulo II Diagnóstico ambiental: con énfasis al estado de conservación del bosque en Rincón de los Pirules); determinar la importancia de los recursos fitogenéticos locales susceptibles a ser aprovechados, del conocimiento tradicional y de la identidad étnica como elementos clave para el planteamiento de alternativas para el desarrollo socioeconómico sustentable (Capítulo III Uso de los recursos fitogenéticos, identidad étnica y conocimiento tradicional en una comunidad mazahua del noroeste del estado de México). Los elementos aportados se integran en una propuesta de estrategia de desarrollo socioeconómico para la comunidad mazahua (Capítulo IV Estrategia para el desarrollo socioeconómico sustentable de una comunidad mazahua, con base a un recurso fitogenético local).

Se observa que con base en los recursos fitogenéticos con los que cuenta la comunidad mazahua de Rincón de los Pirules es posible plantear alternativas de desarrollo socioeconómico con miras en la generación de empleos locales que propicien el bienestar humano; sin embargo, resulta importante identificar canales de comercialización y promover la producción sustentable de estos cultivos en los planes de desarrollo comunitario. Se espera que la metodología planteada en

la presente investigación pueda ser replanteada en otras comunidades con población originaria para el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos de que dispongan.

II. HIPÓTESIS

General

Es posible diseñar una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable con base en el aprovechamiento de recursos fitogenéticos locales y características de los pueblos originarios para mejorar la calidad de vida de la población mazahua de Rincón de los Pirules.

Específicas

1. Los aspectos socioeconómicos de la localidad de Rincón de los Pirules propician el establecimiento de una línea base de viabilidad para la generación de una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable.
2. El estado de conservación del bosque que rodea a la localidad de Rincón de los Pirules es favorable para fomentar el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos disponibles.
3. La identidad étnica, el conocimiento tradicional y el conocimiento del uso de los recursos fitogenéticos locales son elementos importantes para plantear alternativas de desarrollo socioeconómico sustentable en la comunidad mazahua Rincón de los Pirules.

III. OBJETIVO

General

Diseñar una estrategia para el desarrollo socioeconómico sustentable con base al aprovechamiento de recursos fitogenéticos locales integrando características de los pueblos originarios para mejorar la calidad de vida de la población mazahua de la localidad de Rincón de los Pirules.

Específicos

1. Caracterizar los aspectos socioeconómicos de la localidad de Rincón de los Pirules para establecer una línea base de viabilidad para la generación de una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable.
2. Realizar un diagnóstico ambiental con énfasis en el estado de conservación del bosque que rodea a la localidad de Rincón de los Pirules para conocer el estado actual que señale el impacto de su aprovechamiento y su perspectiva a futuro.
3. Determinar la importancia de los recursos fitogenéticos locales susceptibles a ser aprovechados, del conocimiento tradicional y de la identidad étnica como elementos clave para el planteamiento de alternativas para el desarrollo socioeconómico sustentable en la comunidad mazahua Rincón de los Pirules.

IV. LITERATURA CITADA

- Bellón M. R., *et al.* 2009. Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. *In: Capital natural de México. Estado de conservación y tendencias de cambio.* CONABIO, México (2): 355-382.
- Berreta A., Albín A., Días R. y Gómez P. 2010. Recursos Fitogenéticos: desafíos y oportunidades. *In: Estrategias en los Recursos Fitogenéticos para los países del cono sur.* ed: Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. 170 p.
- Bioversity International. 2013. Plan de acción estratégico para fortalecer la conservación y el uso de los recursos fitogenéticos mesoamericanos para la adaptación de la agricultura al cambio climático –PAEM 2014-2014. Bioversity International. Cali, Colombia. 68 p.
- Cebrián A. A. 2003. Génesis, método y territorio del desarrollo rural con enfoque local. *Papeles de Geografía* (38): 61-76.
- Chávez M. C. y Vizcarra B. I. 2008. El solar mazahua y sus relaciones de género. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente* 8 (15): 41-70.
- CONABIO. 2009. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. Centros de origen y diversificación. Centros de plantas cultivadas. Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 10 de marzo de 2016 en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/centrosOrigen/centrosPlantas.html>
- Conde S. M. 2013. Recursos Fitogenéticos: elementos clave para el desarrollo y la seguridad alimentaria. Universidad del Valle de Guatemala. Artículo de opinión.

- FAO. 2011. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. Roma. 50 p.
- Gutiérrez G. E. 2007. De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. *Trayectorias* 9 (25): 45-60.
- Lapeña I. y Ruiz M. 2004. Acceso a Recursos Genéticos, Propuestas e instrumentos jurídicos. Sociedad peruana de Derecho Ambiental. Primera edición. 385 p.
- Llorente-Bousquets J. y Ocegueda S. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, 283-322.
- Loncón A. E. 2006. Memoria: Foro de consulta sobre los conocimientos y valores de los pueblos originarios de Michoacán. Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe. México, D.F.
- López V. M. E., Jáquez R. P., Aguilar C. A. 2009. Flora útil. *In: la diversidad biológica del Estado de México*. 287-289. Secretaria del medio ambiente.
- Martner R. y Máttar J. 2012. Los fundamentos de la planificación del desarrollo en América Latina y el Caribe. Textos seleccionados del ILPES (1962-1972). Comisión Económica de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 195 p.
- Maselli C. S. 2013. Recursos fitogenéticos: elementos clave para el desarrollo y la seguridad alimentaria. *Revista Universidad del Valle de Guatemala*, 26: 56-59.
- Navarro F., Cejudo E. y Maroto J. C. 2014. Reflexiones en torno a la participación en el desarrollo rural. ¿Reparto social o reforzamiento del poder? LEADER y PRODER en el sur de España. *EURE* 40 (121): 203-224.
- PNUD. 2015. Informe de desarrollo humano 2015. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Nueva York, Estados Unidos, 36 p.
- Rubí-Arriaga M., González-Huerta A., Martínez de la Cruz I., Franco Mora O, Ramírez-Dávila JF., López-Sandoval JA. Y Hernández-flores G.V. 2014. Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicas en Sultepec, Estado de México, México. *Oyton. Revista Internacional de botánica experimental* 83: 203 y 211.
- Ruiz M. M. 2009. Las zonas de agrobiodiversidad y el registro de cultivos nativos. *Aprendiendo de nosotros mismos*. Primera edición. Miraflores- Perú, 118 p.
- Torri M. C. 2014. Linking local plants with small handicraft enterprises among indigenous Mapuche Communities: Towards a combined approach of local development and enhancement of ethnobotanical Knowledge?. *Bulletin of Latin American Research* 33 (4): 419-435. doi/10.1111/blr.12208/epdf
- Vázquez V. E. A. 2013. Día de muertos: Tradición Ancestral del Estado de México. Primera edición. Secretaria de Desarrollo Social. Toluca, Estado de México. 111 p.

CAPITULO I. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA COMUNIDAD DE RINCON DE LOS PIRULES, SAN FELIPE DEL PROGRESO, ESTADO DE MÉXICO

1.1 Resumen

El diagnóstico socioeconómico es un componente central para establecer estrategias de desarrollo sustentable. Los estudios con enfoque de desarrollo socioeconómico sustentable utilizan este instrumento para conocer la condición actual del área de estudio. Por tanto, en el presente trabajo se caracterizó los aspectos socioeconómicos de Rincón de los Pirules para establecer una línea base de viabilidad para generar una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable (EDSES). La colecta de información se realizó a través de censos, conteos de población y encuestas estructuradas aplicadas a los habitantes. La información se analizó demográficamente con estadística descriptiva. Los resultados determinaron que Rincón de los Pirules tiene un alto grado de marginación, que puede estar asociado al alto número de población originaria. La dinámica poblacional proyecta una tendencia de crecimiento de 2,103 habitantes para el 2030. La población de 18 a 59 años, será la de mayor distribución, por consecuencia se demandarán empleos. La actividad económica de mayor predominancia es la agricultura, destacando los cultivos de haba, tomate verde y rojo, son los más rentables (precio medio rural y rendimiento por hectárea); y se consideran alternativas para diseñar una estrategia de desarrollo que permita el bienestar de la población.

Palabras clave: dinámica poblacional, grado marginación, pobreza, proyección demográfica

1.2 Abstract

The socio-economic diagnostic is a central component to establish sustainable development strategies. The studies whit this approach use this instrument to know the current condition of the area of study. Therefore, in the present investigation were characterized the socioeconomic aspects of Rincon de los Pirules to establish a line base of viability to generate a socioeconomic development strategy. The results determined that Rincon de los Pirules has a high degree of marginalization, which can be associated with the high number of original population. The

population dynamics projects a growth trend of 2,103 inhabitants in 2030. The population of 18-59 years will be that of major distribution by consequence employments will be demanded. The principal activity is the agriculture, that including bean, green and red tomato, are the most profitable (average rural Price and yield per hectare) and are alternatives to design a development strateg that will allows the well-being of the population.

Key words: population dynamic, marginalization, poverty, demographic projections

1.3 Introducción

El desarrollo socioeconómico es un enfoque que impulsa la integración de aspectos económicos, biológicos, ambientales, sociales y culturales con el fin de promover un equilibrio entre el progreso económico sostenible y el desarrollo social y humano (Martínez-Rodríguez y Amador, 2010). En las últimas décadas, los trabajos con enfoque de desarrollo (socioeconómico, rural, local, sostenible o sustentable) han sido una pauta para la generación de estrategias de desarrollo en el medio rural. Para ello, es necesario tener datos del sitio de interés. En este sentido, diagnóstico es un instrumento útil para realizar un análisis sobre un área y situación en específico, de manera que permite la identificación de las necesidades, limitaciones y potencialidades. Su principio es conocer una situación para actuar, siendo uno de los primeros pasos para establecer proyectos y estrategias a partir de la detección de las problemáticas de las comunidades (Rojo *et al.*, 2009). Lo que conlleva a promover el desarrollo a través de alternativas y acciones comunitarias para aprovechar los recursos disponibles y generar propuestas de desarrollo (Estrella *et al.*, 2009; Renault, 2010). Por otro lado, la dinámica poblacional para fortalecer los diagnósticos se ha convertido en una herramienta útil para la planeación social y económica (García y Ordorica, 2010). De ahí la importancia de proyectar el tamaño y composición futura de la población para generar metas o supuestos que permitan proponer soluciones a una problemática relacionada a los componentes demográficos como la posible demanda de trabajo y servicios (García, 2014).

La localidad de Rincón de los Pirules no cuenta con un diagnóstico socioeconómico que analice aspectos relacionados con marginación, dinámica de población, actividad productiva y problemáticas que afectan a la localidad, a pesar de abordar algunos aspectos en el plan de desarrollo municipal (2016-2018). El objetivo del presente trabajo es caracterizar aspectos

socioeconómicos de la comunidad de Rincón de los Pirules para establecer una línea base de viabilidad y generar una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable basado en el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos locales que permita fortalecer los ingresos de los habitantes. La estrategia planteada puede tener trascendencia para el desarrollo socioeconómico, no solo para Rincón de los Pirules y de las localidades mazahuas, sino también para las localidades rurales de la región, de manera que los tópicos descritos pueden ser aplicados para los diferentes grupos originarios.

1.4 Materiales y métodos

Para contextualizar los aspectos socioeconómicos de la comunidad analizada, se describe la ubicación geográfica y el grado de marginación, se establece la dinámica de la población (población total, población originaria y población económicamente activa), se señala la orientación de las actividades productivas. Finalmente, se identifica la actividad económica y los principales problemas de la localidad obtenidos en una encuesta. Estos elementos constituyen un referente para comprender las potencialidades y limitaciones comunitarias e integrarlas en una línea base para el diseño de la estrategia de desarrollo socioeconómico.

Localización

Rincón de los Pirules es una localidad que pertenece al municipio de San Felipe del Progreso, localizado al noroeste del Estado de México (Figura 1.1). Se ubica entre los 19°44'16.46'' N y 100°01'50.36'' O, con una altitud de 2840 msnm. Colinda con las localidades: Rosa del Calvario, Ejido de Tlalchichilpa, Choteje, Chichilpa, San Juan Evangelista, Ranchería el Consuelo.

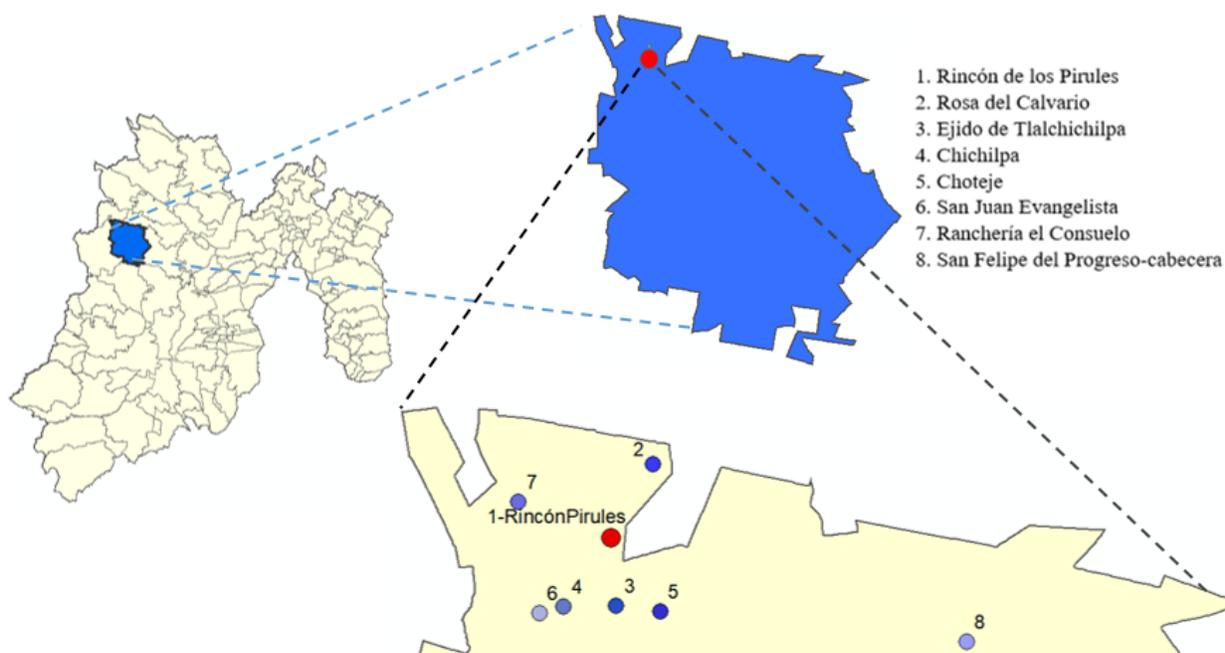


Figura 1. 1. Rincón de los Pirules y comunidades aledañas del municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México.

Para determinar aspectos socioeconómicos y caracterizar el crecimiento poblacional de la localidad de Rincón de los Pirules, se analizaron el índice de marginación, población actual, población originaria, población económicamente activa y actividad productiva. Se consultó el Censos de Conteo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 1995; 2000; 2005 y 2010); el Índice de marginación por municipio y por localidad (Comisión Nacional de Población, 1990; 1995; 2015); las localidades indígenas (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2010) y el anuario estadístico de la producción agrícola (Servicio de Información Alimentaria y Pesca, 2015).

Grado de marginación

La marginación en Rincón de los Pirules y las localidades aledañas se consultaron para los años 1990, 1995, 2010, y 2015 (Consejo Nacional de Población). Se identificaron los cambios de rango de marginación de cada población (Muy alta marginación, Alta marginación, etc.), estos permiten ubicar a las comunidades como candidatas a apoyos gubernamentales.

Dinámica poblacional

Para caracterizar el crecimiento poblacional y contar con una perspectiva de la población futura de Rincón de los Pirules al plantear una estrategia que permitan el desarrollo socioeconómico de la localidad, se analizaron las tendencias históricas del crecimiento poblacional de Rincón de los Pirules y de siete localidades aledañas. Así mismo, se calculó la tasa de crecimiento para proyectar la población que existirá en 2020 y 2030, enfocado en la población de 18 a 59 años, quienes serán la población apta para trabajar. Esta variable se estimó con la tasa de crecimiento o índice de precisión demográfica (INEGI, 2016).

$$r = [(Px/P_0)^{1/t} - 1] * 100$$

Donde: r= tasa de crecimiento; Px= población del año x (final); P0= población en el año 0 (inicial); t= tiempo transcurrido entre el momento de referencia de la población inicial y la población final.

Se plantearon dos etapas: calcular la tasa de crecimiento de 1995 al 2010 usando información quinquenal (INEGI, 1995 a 2010) y proyectar la población del 2020 al 2030, utilizando información previa. Con ello, se estimó el crecimiento de Rincón de los Pirules, basado en la tasa de crecimiento de Choteje (CONAPO, 2015).

Población originaria

La distribución de la población originaria se estimó con una curva de Lorenz (Lorenz, 1905; Gastwirth, 1972), que muestra en paralelo la distribución de la población total y de la población originaria. La finalidad es detectar si la población originaria está concentrada en localidades pequeñas o distribuida de manera homogénea en el municipio de San Felipe del Progreso. La dispersión de la población originaria puede ser determinante para la aceptación de una estrategia de desarrollo socioeconómico. Asimismo, se calculó la tasa de crecimiento del 2000 y 2010 y finalmente se realizó una proyección para el 2020 y 2030.

Población económicamente activa

La estimación de la población económicamente activa (PEA) se calculó con la tasa de crecimiento de 2000 y 2010. Se proyectó la población que existirá en 2020 y 2030 con base en la tasa de crecimiento de Choteje (CONAPO, 2015) por ser la comunidad cercana con más crecimiento.

Actividad económica de la localidad

Para determinar la actividad económica y la problemática de la localidad se aplicó una encuesta a 57 habitantes. El número de población muestreada se determinó con la fórmula de muestreo aleatorio simple:

$$n=(N*Z^2*pn*qn)/(N*d^2+Z^2*pn*qn)$$

(Donde; N=tamaño de la población; Z=confiabilidad (1.96); pn=variabilidad de población objetivo; qn=variabilidad de población no objetivo y d=precisión).

Se consideró como actividad económica la agropecuaria, la manufacturera y los servicios. La problemática a identificar incluyó variables de migración, falta de fuentes de empleo, falta de educación, baja atención médica, pérdida de los recursos naturales, baja producción agrícola y ganadera.

Actividad productiva

Para señalar el perfil de las actividades productivas se definieron los cultivos de mayor predominancia, con base a los datos propuestos por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SAGARPA-SIAP, 2015) a nivel municipal, con el fin de identificar el cultivo con mayor predominancia relevancia para los habitantes de la comunidad.

1.5 Resultados y discusión

Grado de marginación

Rincón de los Pirules, así como las localidades de Ejido Tlalchichilpa, Chichilpa, Ranchería el Consuelo y San Felipe del Progreso municipio presentan alto grado de marginación y se han mantenido en estas condiciones desde 1995 hasta el 2010, a excepción de Rosa del Calvario y Choteje (Cuadro 1.1). La Cabecera municipal de San Felipe del Progreso (SFP- Cabecera) presentó muy baja marginación de 1995 al 2000, de manera que las necesidades de la población se satisficían y para el 2010 se reportó un bajo grado de marginación, de acuerdo al censo de población se debe a que el 99% de las viviendas no cuentan con refrigerador (INEGI, 2010).

Las localidades con alta marginación son consideradas vulnerables por la carencia de bienes y servicios básicos como: educación, vivienda e ingresos (Cortes, 2002). De acuerdo a CONAPO (2010), el índice de marginación para Rincón de los Pirules en el 2010 fue de -0.036. Los

indicadores socioeconómicos que lo determinaron a nivel de localidades fueron: viviendas sin refrigerador, población analfabeta, población sin primaria y población sin energía eléctrica. Al ser una localidad con alta marginación tiene escasas oportunidades de desarrollo, lo que le impide que alcance mejores condiciones de vida. No obstante, el conocimiento de la marginación permite planear estrategias para mitigar las desigualdades y carencias (CONAPO, 2010).

Cuadro 1. 1. Índice de marginación de Rincón de los Pirules y localidades aledañas del municipio de San Felipe del Progreso.

Localidad	1995		2000		2005		2010	
	IM	GM	IM	GM	IM	GM	IM	GM
Rincón de los Pirules	-0.245	Alto	0.043	Alto	0.241	Alto	-0.036	Alto
SFP- Cabecera	-2.218	Muy bajo	-1.872	Muy bajo	-1.395	Muy bajo	-1.211	Bajo
Rosa del Calvario	0.429	Muy alto	0.266	Alto	0.774	Alto	0.235	Alto
Ejido de Tlalchichilpa	-0.022	Alto	0.042	Alto	-0.065	Alto	0.062	Alto
Chichilpa	-0.196	Alto	0.229	Alto	0.175	Alto	0.114	Alto
Choteje	0.057	Muy alto	0.361	Alto	0.572	Alto	0.557	Alto
San Juan Evangelista	-0.805	Medio	-0.105	Alto	-0.126	Alto	-0.011	Alto
Ranchería el Consuelo	-0.161	Alto	-0.37	Alto	-0.243	Alto	-0.117	Alto
San Felipe del Progreso municipio	0.641	Alto	0.993	Alto	0.603	Alto	0.532	Alto

Nota: IM=Índice de marginación; GM=Grado de marginación

Fuente: CONAPO, 1990; 1995; 2010; 2015

Dinámica poblacional

El municipio de San Felipe del Progreso conformado por 100 delegaciones, 15 subdelegaciones y la cabecera municipal (SFP- Cabecera), donde pertenece la localidad de Rincón de los Pirules ha mostrado cambios demográficos. Las localidades, Ejido de Tlalchichilpa, Chichilpa, San Juan Evangelista, Ranchería el Consuelo, Choteje y SFP- Cabecera que colindan con Rincón de los Pirules se caracterizaron por tener una población menor a 1000 habitantes en el 2010, con excepción de Choteje y SFP- Cabecera denominadas zonas urbanas. En 1995 SFP- Cabecera, presentó una tasa de crecimiento de 7.6%, lo que permitió concentrar un mayor número de población en la zona céntrica con un total de 2,645 habitantes. Salas y Cruz (2014) reportan movilidad en las últimas décadas del medio rural hacia las cabeceras municipales, generando una reducción y desaparición de localidades pequeñas. Este acontecimiento puede deberse a una migración interna rural-urbana; Castro (2015) señala que los mazahuas generalmente practican

migración local hacia las ciudades grandes siendo incipiente la migración hacia Estados Unidos. Esta movilidad es presentada por los pobladores que habitaban las localidades rurales en busca de fuentes de trabajo y servicios, con el fin de mejorar su calidad de vida (Sobrino, 2014). Choteje para el año 2000 tuvo un crecimiento de población (6.24%) que la posicionó como una de las localidades más pobladas aledaña a Rincón de los Pirules.

Rincón de los Pirules en 1995 tuvo una tasa de crecimiento poblacional anual de 2.04% (824 habitantes), en el 2000 la población aumento solo 0.89% (860 habitantes) y para el 2005 descendió -4.36% (668 habitantes), se traduce en una reducción de 192 personas atribuible a migración y a la mortalidad; para el 2010 la población aumento 9.65% (1026 habitantes), duplicando la población del 2005 al 2010, por tanto, la población de Rincón de Pirules se ha recuperado.

En general para el 2000 y 2005 la tendencia fue similar para las localidades analizadas, mostrando un descenso en su población, a excepción de ejido Tlalchilchipa quien tuvo una tasa de crecimiento de 1.30%. Para el 2010, Ranchería el Consuelo tuvo la tasa de crecimiento poblacional más baja con -5.69% existió un descenso en su población, mientras que Rosa del Calvario y Rincón de los Pirules tuvieron la mayor tasa de crecimiento con 12% y 9.65% respectivamente, ambas localidades se están recuperando generando un aumento en su población (Cuadro 1.2). La población de Rincón de los Pirules fue de 1026 habitantes, de los cuales 556 son mujeres que representan un 54% y 471 son hombres que constituyen el 46% del total de la población (INEGI, 2010). Los motivos del incremento pueden estar vinculados al mejoramiento en las condiciones sanitarias y alimentarias básicas, lo que disminuye la tasa de mortalidad (Partida, 2004 y León, 2015), este crecimiento puede tener un impacto en el desarrollo de la localidad, debido al aumento de la demanda de bienes y servicios.

Cuadro 1. 2. Tasa de crecimiento histórico de Rincón de los Pirules y localidades colindantes de San Felipe del Progreso.

Localidad/año	1995	2000	2005	2010	Estatus
Rincón de los Pirules	2.04	0.89	-4.36	9.65	<i>Recuperando</i>
Rosa del Calvario	2.67	-0.87	-3.19	12	<i>Recuperando</i>
Ejido de Tlalchichilpa	0	0.81	1.3	6.84	Creciendo
Chichilpa	2.81	-4.09	-3.55	8.9	<i>Recuperando</i>
Choteje	-1.85	6.24	-4.16	5.72	<i>Recuperando</i>
San Juan Evangelista	2.37	-1.12	-0.15	0.59	Sin cambio
Ranchería el Consuelo	0	-3.76	2.36	-5.69	<u>Descenso</u>
SFP- Cabecera	7.6	6.08	-9.58	4.21	<i>Recuperando</i>
San Felipe del Progreso-municipio	2.01	2.7	2.33	1.81	Creciendo

Fuente: elaboración propia basada en: INEGI, 1990; 1995; 2000; 2005; 2010.

Proyección de crecimiento poblacional

El rápido aumento de la población y la satisfacción de las demandas básicas de los seres humanos (alimentación, vivienda, energía, vestido y bienes de consumo) plantean un impacto ambiental y económico. Por ello, la importancia de tener una perspectiva de la población que incluya la tendencia de crecimiento para el futuro (proyección de futuro). La tasa de crecimiento prevista para SFP- Cabecera fue de 0.78 para el 2020 (4,635 habitantes) y descenderá para el 2030 -0.52 anual (4,503 habitantes). En Rincón de los Pirules se observó en el 2015 un descenso de 4.28 (1,325), con una tendencia similar de 3.53 para el 2020 (1,571 habitantes) y para el 2030 de 2.72 (2,103 habitantes). Este descenso, concuerda con lo previsto a nivel nacional (Partida, 2006), donde se menciona que existirá un descenso en la tasa de crecimiento de 0.30 para el 2030, siendo que para el 2010 fue de 0.77. Posiblemente se deberá a la movilidad de la población hacia los principales centros urbanos del país (González, 2006) y a un nacimiento negativo (Partida, 2006). De acuerdo al diagrama de proyección demográfica durante el 2020 las localidades de Ranchería el Consuelo, San Juan Evangelista y Ejido de Tlalchichilpa serán consideradas como localidades muy pequeñas, mientras que Rosa del Calvario y Chichilpa como pequeñas. Para el caso de Rincón de los Pirules y Choteje serán comunidades medianas en comparación a SFP- Cabecera considerada como grande. Para el 2030 la proyección demográfica es similar, a excepción de Chichilpa que de ser una localidad pequeña pasa a ser mediana. Rincón de los Pirules y Choteje que era una localidad mediana pasan a ser grandes como se observa en el Cuadro 1.3 y en la figura 1.2.

Cuadro 1. 3. Proyección demográfica de Rincón de los Pirules.

Localidad	2010	2015	2020	2025	2030	2020	2030	Estatus
Rincón de los Pirules (1)	1026	1325	1571	1832	2103	M	G	Creciendo
Rosa del Calvario (2)	429	566	671	783	898	P	P	Creciendo
Ejido de Tlalchichilpa (3)	347	436	518	604	693	MP	MP	Creciendo
Chichilpa (4)	720	923	1095	1277	1466	P	M	Creciendo
Choteje (5)	1454	1810	2147	2504	2874	M	G	Creciendo
San Juan Evangelista (6)	367	435	516	601	690	MP	MP	Creciendo
Ranchería el Consuelo (7)	172	214	254	296	340	MP	MP	Creciendo
SFP- Cabecera (8)	4350	4587	4635	4605	4503	G	G	<i>Descenso</i>
San Felipe del Progreso- municipio	121396	131023	132411	131540	128631			<i>Descenso</i>

Nota: La numeración corresponde a las localidades representadas en el mapa temático. G=grande; M=mediana; MP=muy pequeña.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de las bases de datos proporcionadas por INEGI, 1990; 1995; 2000; 2005; 2010 y CONAPO, 2015.

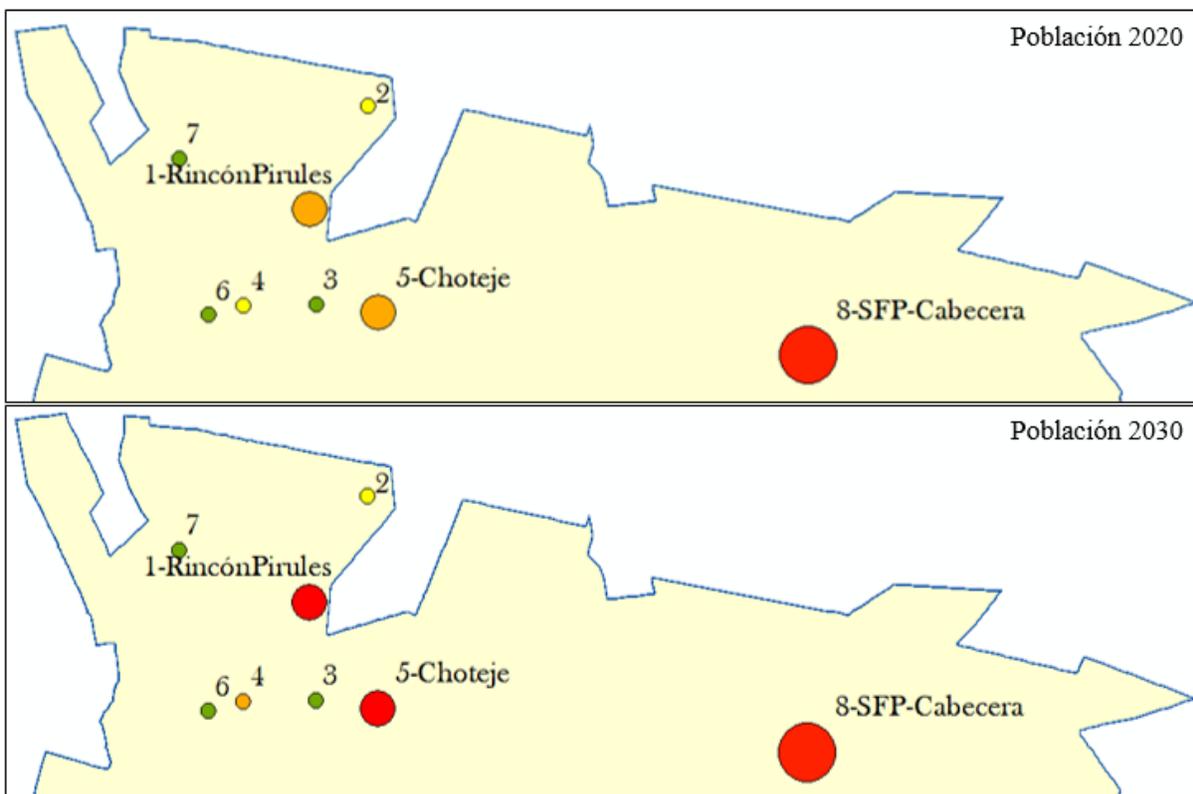


Figura 1. 2. Diagrama de proyección de la población para el 2020 y 2030. Los puntos corresponden al tamaño de población, verde=muy pequeña; amarillo=pequeña; anaranjado=mediana; rojo=grande

La tendencia de crecimiento será continua, pero con tasas bajas durante el periodo del 2020 y 2030, permitiendo que las localidades aledañas crezcan e incluso dupliquen su población lo que conllevará a una mayor demanda de servicios, que si no serán satisfechos mantendrá a la localidad

con un índice de marginación alto e incluso muy alto. Para apreciar los patrones de cambio en la población, se incluye la trayectoria del crecimiento poblacional de Rincón de los Pirules, Choteje y SFP- Cabecera. Se observa el descenso poblacional que tuvo Rincón de los Pirules, así como las localidades aledañas durante el periodo de 1995 y 2005 (Figura 1.3).

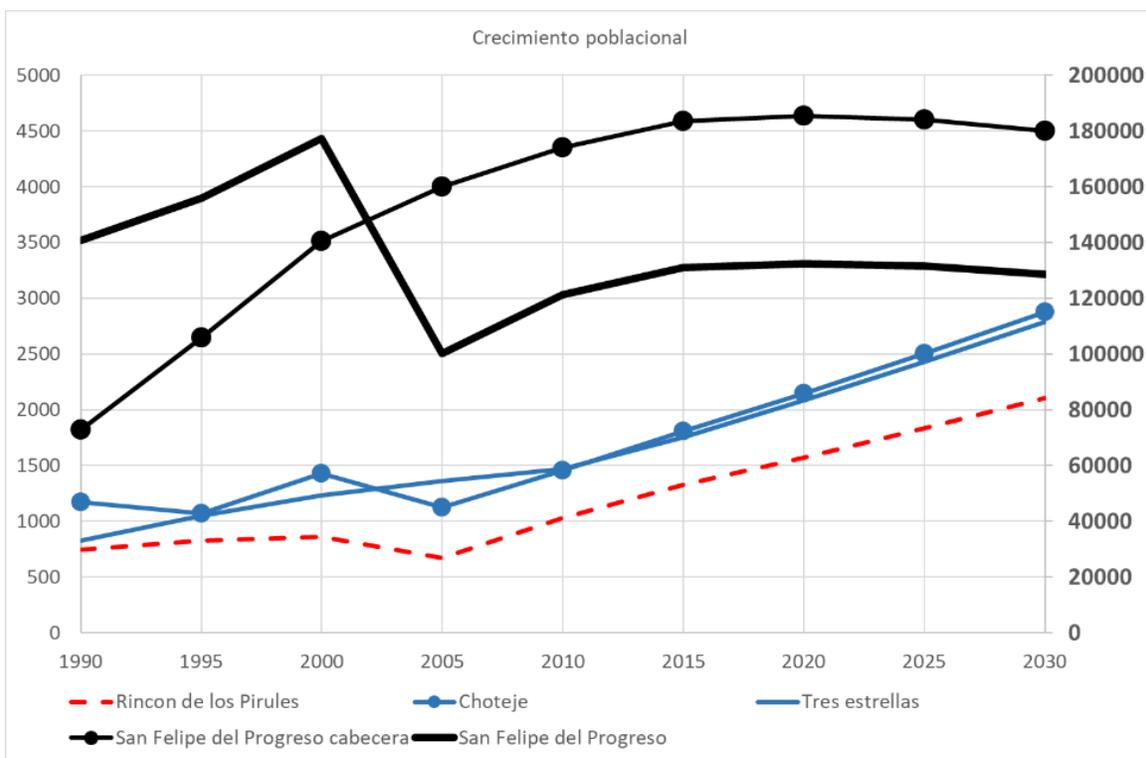


Figura 1. 3. Crecimiento poblacional de Rincón de los Pirules con respecto a la población total del municipio de San Felipe del Progreso, SFP- Cabecera y dos localidades aledañas.

Proyección demográfica por rango de edades en Rincón de los Pirules

Rincón de los Pirules ha experimentado una transformación demográfica en la estructura por edad, la cual juega un papel importante en la planeación de estrategias y acciones de desarrollo socioeconómico, debido a que permite conocer los tipos de empleos que posiblemente serán solicitados por rangos de edades. Para el 2010 el rango de 18 a 59 años fue de 48% (491), la minoría estuvo constituida por las edades de 60 a más años con un 6.1% (63). La proyección realizada para el 2020 estima que la mayor parte de la población de Rincón de los Pirules tendrá edades de 18 a 59 años, con un total de 724 personas (3.53% anual), 355 serán hombres (49%) y 369 mujeres (51%), representará a la población en edad para trabajar, por ser aptas para ejercer funciones

productivas, consideradas como la población económicamente activa (PEA), concordando con Partida (2008) quien señala que el PEA se concentrará en adultos maduros del 2005 al 2022. En el 2030 se estiman 969 habitantes (2.72% anual), de los cuales 475 serán hombres (49%) y 494 mujeres (51%) incrementando la participación de las mujeres en el mercado laboral, lo que coincide con Partida (2008) quien menciona el incremento de ingresos femeninos en México durante el 2005 al 2050. Las mujeres son un elemento clave en la implementación de proyectos productivos para el desarrollo de las comunidades rurales (Pineda *et al.*, 2006). En general, del 2020 al 2030 se demandarán 284 empleos por edades de 15 a 59 años, 137 solicitados por hombres y 147 por mujeres (Cuadro 1.4). Siendo necesario crear fuentes de empleo acorde a sus necesidades, que sean compatibles con su papel reproductivo.

Cuadro 1. 4. Proyección demográfica en Rincón de los Pirules, por rango de edad de 2010 al 2030.

Rango de edad	Hombre					Mujer				
	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
0 a 4 años	43	50	60	70	80	68	85	101	117	135
5 a 14 años	123	152	180	210	241	142	167	198	231	265
15 a 17 años	49	67	79	92	106	47	55	66	77	88
18 a 59 años	227	299	355	414	475	264	311	369	430	494
60 y mas	28	38	45	53	61	35	41	49	57	65
Total	470	603	715	834	957	556	655	777	906	1039

Fuente: elaboración propia basada en: INEGI, 2010 y CONAPO, 2015

Los adultos mayores de 60 años no se reflejan como un problema, para el 2030 representaran 20% de la población, coinciden con lo reportado por CONAPO (2010) donde menciona que no es una realidad actual; por lo que no se prevé escasez de la fuerza laboral. Además, los adultos mayores de 50 años son responsables de actividades agrícolas (SAGARPA, 2010), los hombres desempeñan una función importante en el desarrollo de este sector, debido a que las oportunidades de empleo formal son limitadas (Villegas-Vázquez y Montoya-Arce, 2014) siendo el estrato de la población que puede adaptar con mayor facilidad una estrategia de desarrollo. Los estratos de población entre 18-59 años y los niños entre 5 y 14 años son las fracciones con mayor crecimiento en Rincón de Pirules, lo que implica que se demandaran educación, empleo y habrá mayor presión económica (Figura 1.4).

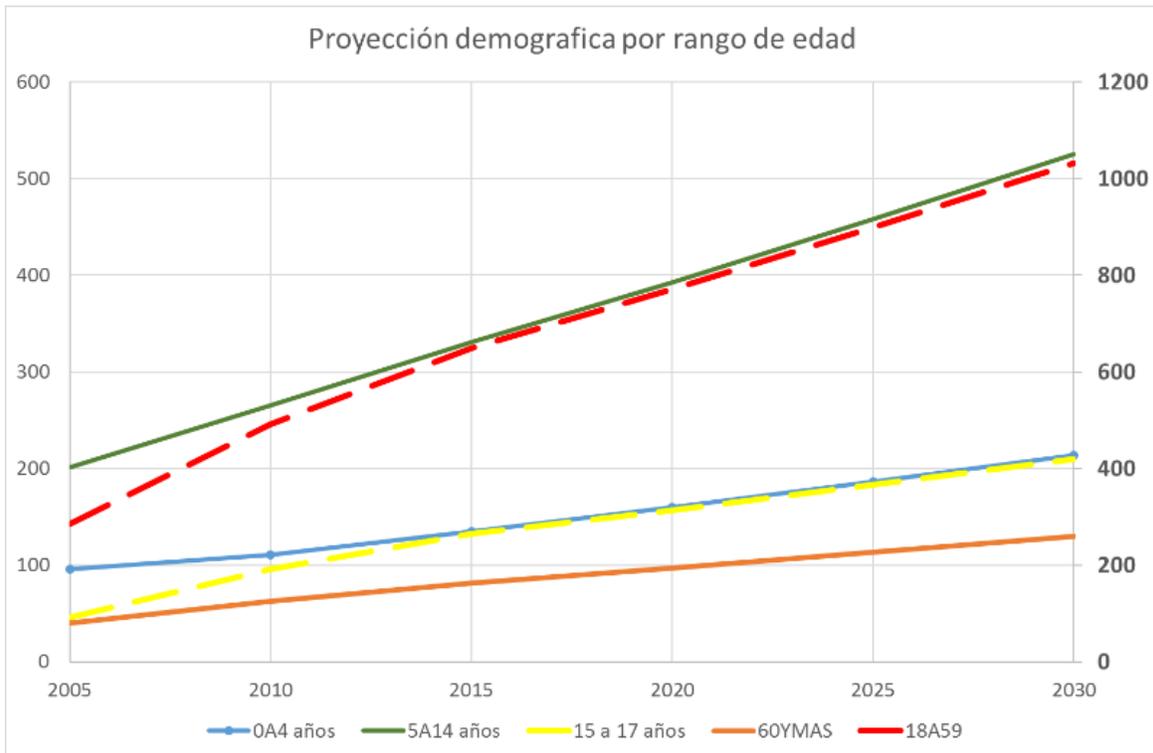


Figura 1. 4. Población demográfica Rincón de los Pirules, por rango de edades y años quinquenales.

Población originaria

En la curva de Lorenz, que señala desigualdades en la población, se observa una fuerte presencia de población originaria, tanto en las localidades grandes como en las pequeñas es igual en proporción a la población total, lo que indica que existe poca migración, permitiendo mantener estable a la población y una distribución homogénea de la población originaria a lo largo de las localidades del San Felipe del Progreso. Para el caso de Rincón de los Pirules, la población originaria es casi igual a la población mestiza (Figura 1.5) con un total de 933 personas, que representa el 91% de la población total. Lo que demuestra que la población aún conserva características ancestrales y rurales, asociadas a sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas (Fernández *et al.*, 2006). Aunado a ello, son reconocidos como mazahuas por el dominio de la lengua originaria, por tanto, son considerados como población bilingüe.

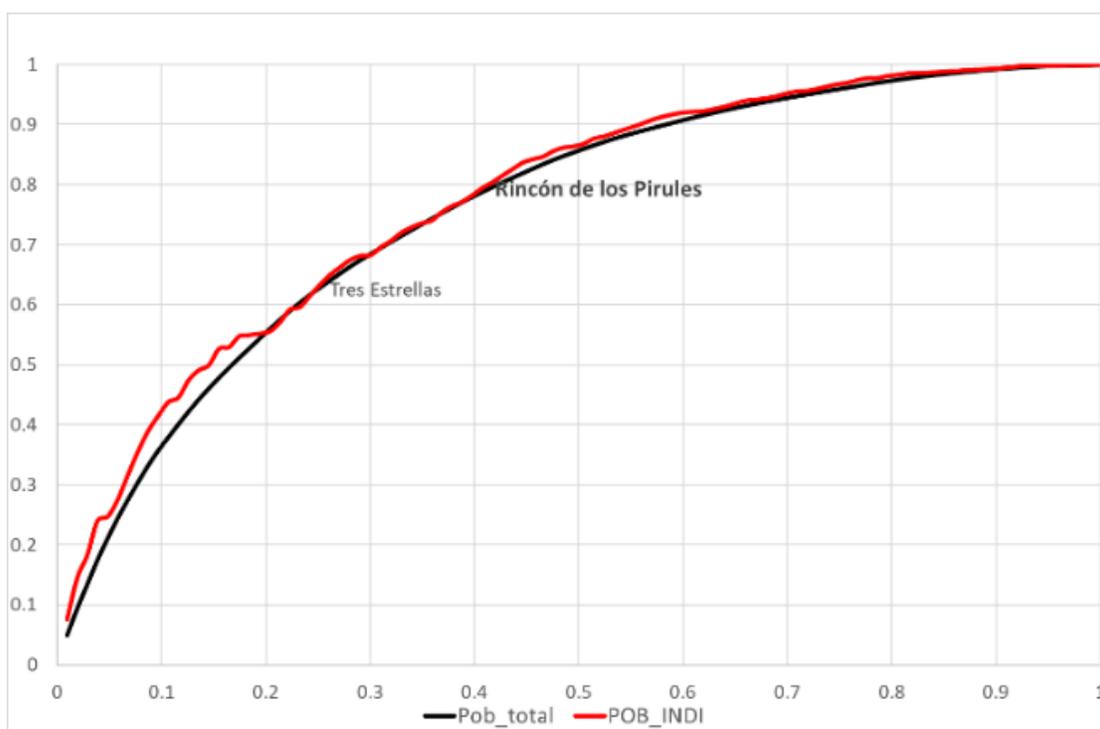


Figura 1. 5. Curva de Lorenz de la población total con respecto a la población originaria de Rincón de los Pirules.

En el 2010 San Felipe del Progreso (SFP) tuvo un descenso de población originaria de -3.11 anual y siguió con esta tendencia para el 2015 con -3.78 anual. Se estima que para el 2030 la población originaria será de 499 habitantes lo que representará el 11% del total de su población. Con respecto a Rincón de los Pirules en el 2010 tuvo un crecimiento anual de 10.38 teniendo un cambio mínimo para el 2015 de 10.35%, en el 2020 se prevé una población originaria de 1,437 y para el 2030 será de 1,923 habitantes, corresponde al 91% del total de su población (Cuadro 1.5). La dinámica de la población originaria indica un ritmo de crecimiento similar a la población total en Rincón de los Pirules y las localidades aledañas, el alto porcentaje de esta población representa una oportunidad para el implemento de estrategias desarrollo en zonas rurales (COESPO, 2015), siendo necesario el reconocimiento de la identidad originaria. Por el contrario, en SFP- Cabecera y el municipio se observa un descenso de población originaria (Figura 1.6, 1.7), este comportamiento puede estar asociado a la reducción de la fecundidad y a la perdida intergeneracional (Vázquez-Sandrin, 2013).

Cuadro 1. 5. Proyección de la población originaria de Rincón de los Pirules y comunidades aledañas.

Localidad	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2020	2030	Estatus
Rincón de los Pirules (1)	589	933	1211	1437	1676	1923	A	A	Creciendo
Rosa del Calvario (2)	220	366	468	555	647	742	P	P	Creciendo
Ejido de Tlalchichilpa (3)	205	312	402	477	556	638	P	P	Creciendo
Chichilpa (4)	400	670	868	1030	1201	1378	M	M	Creciendo
Choteje (5)	986	1259	1550	1838	2144	2461	A	A	Creciendo
San Juan Evangelista (6)	276	358	444	527	615	706	P	P	Creciendo
Ranchería el Consuelo (7)	77	58	64	76	89	102	MP	MP	Creciendo
SFP- Cabecera (8)	607	507	508	514	510	499	P	MP	<i>Descenso</i>
San Felipe del Progreso-municipio	94203	76627	75918	76722	76218	74532			<i>Descenso</i>

Nota: La numeración corresponde a las localidades representadas en el mapa temático. G=grande; M=mediana; MP=muy pequeña.

Fuente: elaboración propia a partir de información de las bases de datos proporcionadas por INEGI, 2005, 2010 y CDI, 2010.

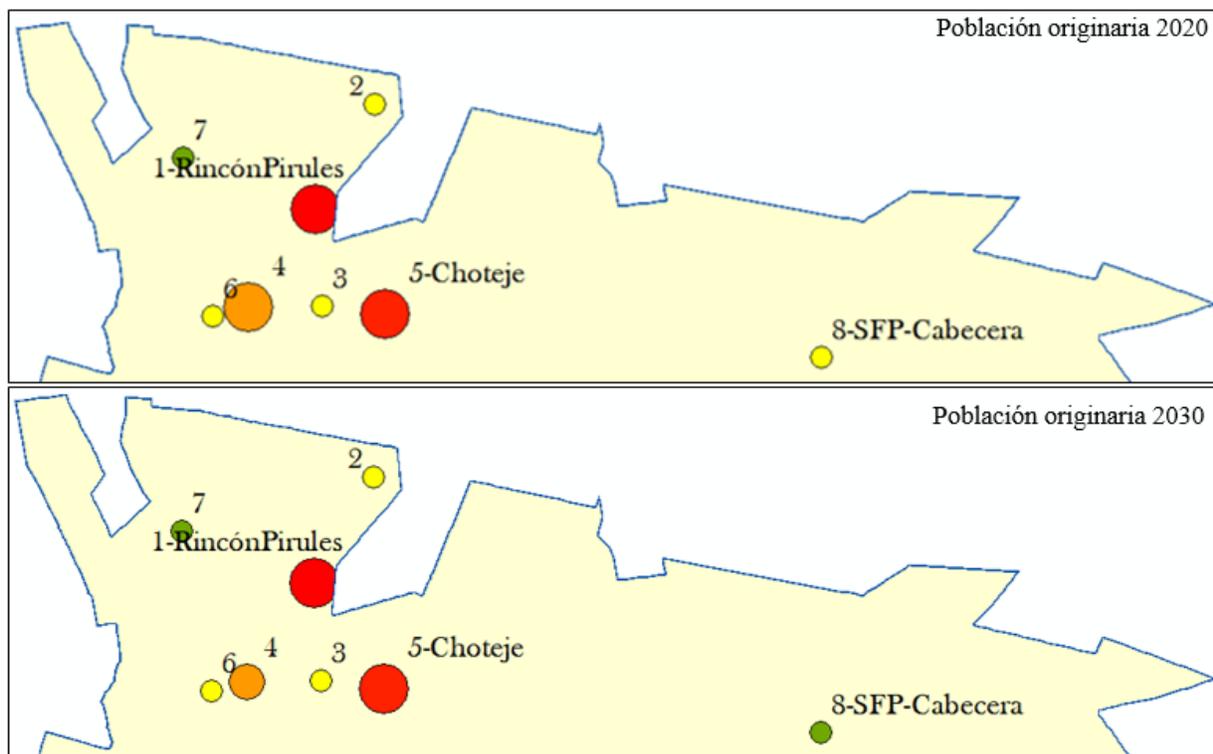


Figura 1. 6. Diagrama de proyección de la población originaria de Rincón de los Pirules, Choteje y SFP-cabecera para el 2020 y 2030. Los puntos corresponden al tamaño de población originaria: verde=muy poca; amarillo=poca; anaranjado=moderada; rojo=alto.

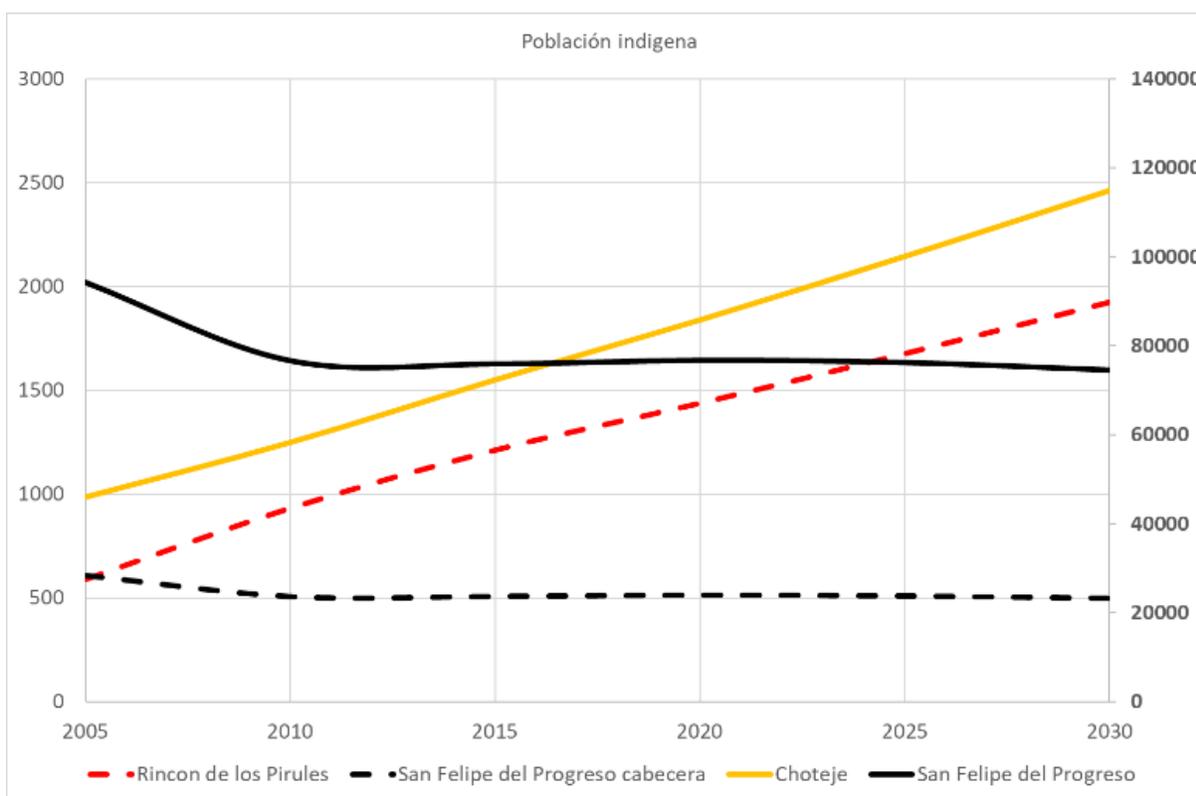


Figura 1. 7. Población originaria de Rincón de los Pirules con respecto a la población total del municipio de San Felipe del Progreso.

Población económicamente activa

La población económicamente activa (PEA) en Rincón de los Pirules comprende al número de personas aptas para ejercer funciones productivas para obtener bienes y servicios que la sociedad demanda por ubicarse en edad productiva, incluye a las personas ocupadas y desocupadas (Peralta, 2016). La tendencia histórica de la PEA en Rincón de los Pirules muestra una tasa de crecimiento anual de 8.23%, constituyen el 31% del total de la población con 319 habitantes (INEGI, 2010). Para el 2020 la PEA en la localidad será de 482 habitantes, que representará el 0.88% del PEA del municipio de San Felipe del Progreso. Entre el 2010 al 2030 se prevé que la PEA de Rincón de los Pirules se duplicará teniendo un total de 645 habitantes, calculada con una tasa de crecimiento de 2.94%. Para el caso de las demás localidades sobresalen Choteje y Chichilpa con una moderada PEA (Cuadro 1.6).

En general la PEA municipal durante el 2020 y 2030 se concentrará en SFP-cabecera y Choteje (Figura 1.8) que obedece a que son localidades donde habita el mayor número de personas en edad de trabajar. Es evidente que las localidades pequeñas (Ranchería el Consuelo, San Juan Evangelista y Ejido Tlachichilpa) tendrán una menor PEA debido quizá a problemas de productividad laboral y por los cambios en la estructura demográfica (Lattes y Andrada, 2006).

Cuadro 1. 6. Proyección de la población económicamente activa.

Localidad	2010	2015	2020	2025	2030
Rincón de los Pirules (1)	319	406	482	562	645
Rosa del Calvario (2)	125	166	197	230	264
Ejido de Tlachichilpa (3)	92	128	152	178	204
Chichilpa (4)	239	310	367	428	492
Choteje (5)	358	443	526	613	704
San Juan Evangelista (6)	119	149	177	206	237
Ranchería el Consuelo (7)	53	62	74	86	99
SFP Cabecera (8)	1832	2252	2671	3115	3576
San Felipe del Progreso	38873	45956	54516	63573	72973

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 2010 y CONAPO, 2015

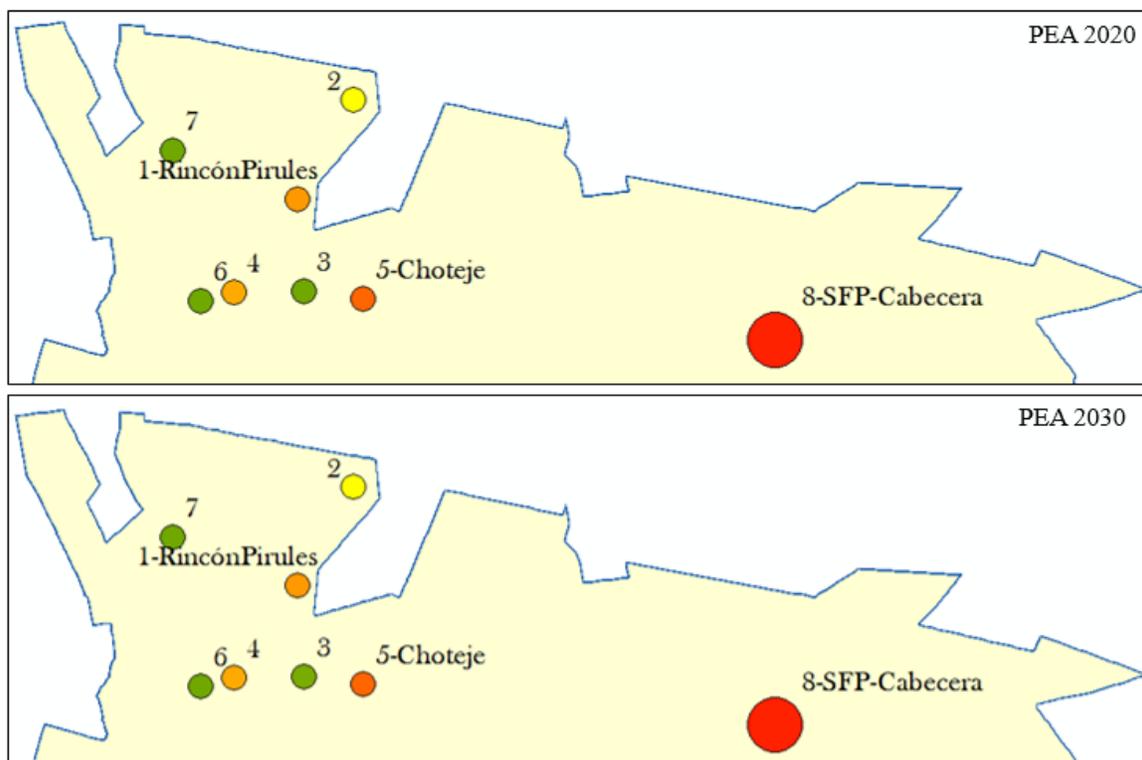


Figura 1. 8. Diagrama de proyección de la población económicamente activa del 2020 y 2030. Los puntos corresponden al tamaño de la PEA: verde=muy poca; amarillo=poca; anaranjado=moderada; rojo=alto.

La PEA puede jugar un papel importante en la producción de alimentos, para satisfacer la demanda generada en el municipio de San Felipe del Progreso, Ixtlahuaca y Atlacomulco. De ahí la importancia de planificar e implementar acciones para crear fuentes alternativas de empleo que permitan una buena producción (García y Ordorica, 2010). y el desarrollo de las potencialidades de los habitantes de acuerdo a la estructura de edad. Es necesario estimular la permanencia de la población en los lugares productivos y con existencia de recursos naturales. La Secretaria de Desarrollo Social (2010), menciona que los adultos jóvenes aun trabajan en el mercado laboral rural, por lo cual, una opción, es la creación de proyectos que atraigan a los jóvenes que buscan opciones laborales.

Actividad económica de la localidad

El 89% de la población señaló como principales actividades económicas: la agrícola y ganadera con un 53%, siendo los principales sustentos de la economía familiar, debido a la poca existencia de otros trabajos remunerados; sin embargo, el problema actual es la reducción en la participación en esta actividad, que genera el abandono por parte de los productores rurales (Alvarado *et al.*, 2011); Juárez-Sánchez (2015) afirma que los campesinos optan por actividades asalariadas distintas a la agricultura, hecho reafirmado con los resultados obtenidos. La segunda actividad económica es la manufacturera, con un 37% de la población ocupada en este sector (Cuadro 1.7 y Figura 1.9); se emplean en fábricas o empresas (obreros, mecánicos, albañiles y artesanos) y por cuenta propia, ofreciendo su fuerza de trabajo fundamentalmente en los municipios de San Felipe del Progreso, Atlacomulco, Ixtlahuaca y la Ciudad de México. El resto de actividades económicas representan solo el 11% e incluye comerciantes, trabajadores domésticos y diversas profesiones independientes. Los empleos demandados por mujeres del medio rural están asociados a servicios domésticos, maquila, trabajo domiciliario y una minoría obtiene trabajos profesionales de acuerdo a Oehmichen (2015).

Cuadro 1. 7. Actividades económicas de Rincón de los Pirules.

Clasificación del Sector	Actividad económica	%
Actividad agropecuaria	Agricultor, ganadero	53
Actividad manufacturera	Obrero, mecánico, albañil, artesano, carpintero, chofer	37
Otros	Comerciante, trabajador doméstico, vigilante, maestro, licenciado, doctor, ingeniero	11

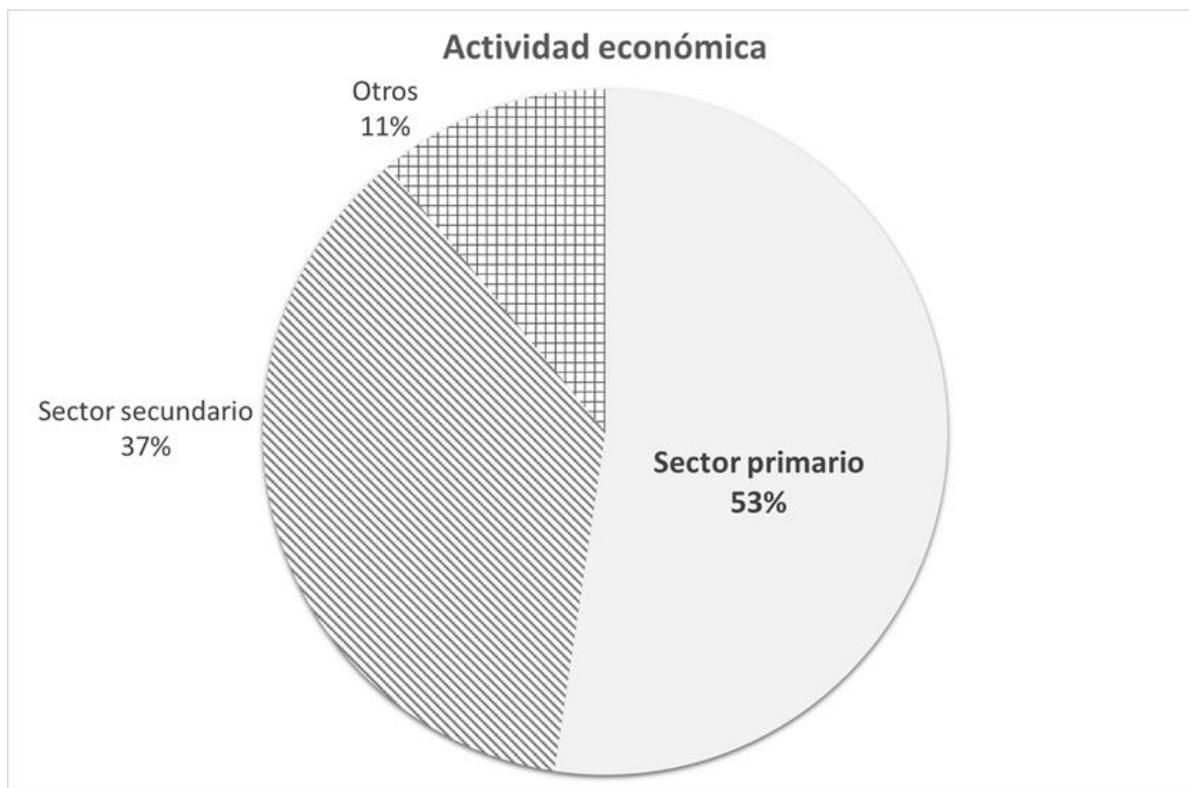


Figura 1. 9. Actividad económica de Rincón de los Pirules.

Actividad productiva

Los principales cultivos que se producen a nivel municipal en San Felipe del Progreso son: maíz grano, avena forrajera, haba verde, papa, haba grano, maíz forrajero verde, tomate verde, tomate rojo, triticale grano, y chícharo (SIAP, 2015) (Cuadro 1.8). En el 2015, el 91% de la superficie fue cultivada con maíz, siendo la fuente principal de alimentación de las localidades (Cruz-López, 2011), el 7.56% fue destinada para la producción de avena y solo el 1.10% de la superficie fue ocupada por los otros cultivos. Se identifican como cultivos más rentables que el maíz y la avena por el mayor rendimiento al: tomate rojo (80 t ha^{-1}), maíz forrajero (60.5 t ha^{-1}) y papa (25.1 t ha^{-1}). Considerando la producción de tomate rojo (80 t ha^{-1}) y de maíz (3.8 t ha^{-1}), se observa una diferencia notable de 76.2 t ha^{-1} entre ambos cultivos. Es más rentable la producción de tomate rojo según rendimiento por hectárea; sin embargo, es un cultivo que demanda mayor infraestructura que el maíz ya que suele ser un cultivo en invernadero.

En contraste, se observa que los cultivos con mayor precio medio rural (PMR) por tonelada son: el haba grano (16,857.14), el tomate verde (8,297.43) y el haba verde (7,698.09). Con haba grano se obtiene un ingreso de 13,246.00 pesos, con tomate verde se obtienen 4,668.00 y con haba verde 4,087.00 más que con el maíz. Es notable el bajo rendimiento económico del maíz comparado con éstos tres cultivos. En consecuencia, la producción de estos cultivos puede ser una opción para la estrategia de desarrollo socioeconómica, aunque, para el establecimiento de los cultivos de tomate rojo y verde, son necesarios la capacitación a productores y el acceso a infraestructura. El haba tiene la ventaja de ser un cultivo de temporal, por tanto, requiere menor infraestructura, existe la oportunidad para ser manejado de manera industrial como haba congelada (Pérez López, 2015).

Cuadro 1. 8. Principales cultivos anuales del municipio de San Felipe del Progreso.

Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Rendimiento (t/Ha)	PMR (\$/t)
Maíz grano	23308	3.8	3610.78
Avena forrajera verde	1930	12.57	510.64
Haba verde	64	10.3	7698.09
Papa	60	25.1	4961.91
Haba grano	56	1.5	16857.14
Maíz forrajero en verde	44	60.5	850
Tomate verde	40	17.5	8297.43
Tomate rojo (jitomate)	8.5	80	7294.12
Triticale grano	8	1.95	3500
Chicharo	1	6	7600

Fuente: SIAP, 2015

Problemáticas de la localidad

En Rincón de los Pirules, el 86% de la población coincidió en tres problemas principales: la falta fuentes de empleo (70%), siendo una limitante para tener una vida digna (PNUD, 2010); la baja atención médica (9%) debido a que el personal es insuficiente; y la baja producción agrícola y ganadera (7%). El resto de problemas señalados por la población no excede 5%: migración, educación y pérdida de recursos naturales (Cuadro 1.9, Figura 1.10). Según Oehmichen (2015) estas problemáticas de acceso al empleo y a la salud, pueden estar relacionadas por la condición de ser indígenas.

Cuadro 1. 9. Lista de Problemáticas de Rincón de los Pirules.

Problemática	Porcentaje (%)
Falta de fuentes de empleo	70
Baja atención médica	9
Baja producción agrícola y ganadera	7
Otras problemáticas (migración, falta de educación, pérdida de recursos naturales)	14

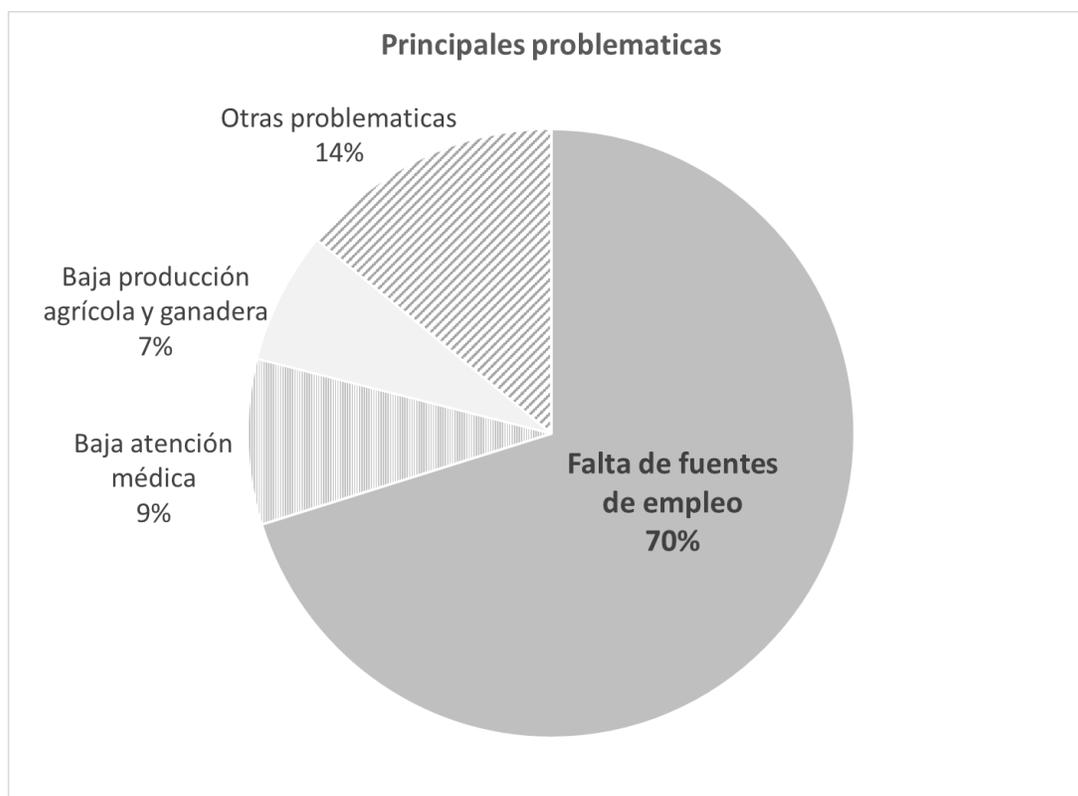


Figura 1. 10. Problemáticas de la localidad de Rincón de los Pirules.

1.6 Conclusión

Rincón de los Pirules presenta alto grado de marginación similar a las localidades aledañas, aspecto que, si no es atendido, puede limitar el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes. Es una población predominantemente indígena que se reconocen como mazahuas; por tanto, es importante el respeto de sus valores, creencias y costumbres durante la implementación de alguna estrategia de desarrollo. La localidad está creciendo, por lo que la demanda de empleos aumentará en el futuro, así como la sobreexplotación de los recursos y la demanda de servicios. Se visualiza que se requerirán empleos (284, 11% de la población del 2030), que deberán atender las

necesidades de hombres y mujeres. La agricultura es la principal actividad económica. Es necesario impulsar actividades enfocadas a este sector, debido a que no se percibe una transformación al sector industrial y de manufacturas. Bajo estas condiciones, el diseño de una estrategia de desarrollo socioeconómico basada en un recurso fitogenético (como haba, el tomate verde y rojo), puede ser una alternativa para desarrollar las capacidades de los habitantes que demandaran fuentes de empleo.

1.7 Literatura citada

- Alvarado M. M. C., Juárez S. J. P., Ramírez V. B., Ramírez J. J. Morales T. M. Y. 2011. Restructuración agrícola de las familias productoras de maíz: estudio en San Mateo Ayecac, Tlaxcala, 2000-2008. *Estudios Sociales* 14 (37): 120-140.
- Castro P. D. 2015. Procesos migratorios indígenas en el Estado de México. *Revista electrónica Nova Scientia* 7 (2): 622-643.
- Cruz-López M. (2011). Comparación del ciclo agrícola actual con el de hace unos diez años en San Juan Jalpa Municipio de San Felipe del Progreso Estado de México: evidencia de adaptación al cambio climático. *Ra Ximhai* 7 (1): 95-106.
- CDI. 2010. Localidades Indígenas. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Consultado el 21 de abril de 2017 en: <http://www.cdi.gob.mx/localidades2010-gobmx/index.html>
- COESPO. 2015. Rasgos demográficos de la población indígena. Estado de México. Consejo Estatal de Población. Consejo Estatal de Población. Estado de México. 24 p.
- CONAPO 2015. Proyecciones de la población por localidades. Consejo Nacional de Población. Consultado el 02 de mayo de 2017 en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos
- CONAPO. 2010. Dinámica demográfica 1990 -2010 y proyecciones de población 2010 -2030. Consejo Nacional de Población. 32 p.
- CONAPO. 2010. Índice de marginación por entidad federativa y municipio. Consejo Nacional de Población. México. 64 p.
- CONAPO 1995-2015. Índice de marginación por localidad, 1995-2015. Consultado el 06 de junio de 2017 en: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Marginacion/Datos_Abiertos/Localidad/Base_marginacion_localidad_95-10.csv
- CONAPO 1990-2015. Índice de marginación por municipio, 1990-2015. Consultado el 06 de junio de 2017 en:

http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Marginacion/Datos_Abiertos/Municipio/Base_marginacion_municipio_90-10.csv

- Cortes F. 2002. Consideraciones sobre la marginalidad, marginación, pobreza y desigualdad en la distribución del ingreso. Papeles de Población 8 (31): 9-24.
- Estrella C. N., Calderón G. D., García R. F., Morales J, Peña C. A. Rivera P. F., 2009. Diagnóstico territorial rural y comunitario en la comunidad de Santa María Tonantzintlan, San Andrés Cholula Puebla.
- Fernández H. P., Tuirán G. A., Ordorica M. M., Salas V. G., Camarena C. R. M., Serrano C. E. 2006. Informe sobre desarrollo humano de los pueblos indígenas de México. Comisión Nacional para el Desarrollo de Pueblos Indígenas. Primera edición. México. 294.
- García G. V. M. 2014. Análisis de los supuestos sobre la migración internacional en las proyecciones de población de México 2001-2050 y 2006-2050. Estudios Demográficos y urbanos 29 (86): 229-256.
- García B. y Ordorica M. 2010. Los grandes problemas de México. Colegio de México. Primera edición. v-1. México. 453 p.
- Gastwirth, Joseph L. 1972. The Estimation of the Lorenz Curve and Gini Index. The Review of Economics and Statistics. 54(3):306-316.
- Gonzales B. J. G. 2006. Migración y remesas en el sur del Estado de México. Papeles de la población 50: 223-252.
- Juárez-Sánchez J. P. 2015. Migración agrícola hacia espacios agrícolas marginados de México. Un caso para contar. Agricultura Sociedad y Desarrollo 12 (1): 87-105.
- INEGI. 2016. Metodología de indicadores de la serie histórica Censal. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 36 p.
- INEGI. 2010. Censo de Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el día 21 de abril de 2017 en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5>
- INEGI. 2005. Censo de Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el día 21 de abril de 2017 en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=4>
- INEGI. 2000. Censo de Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el día 21 de abril de 2017 en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=3>
- INEGI. 1995. Censo de Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el día 21 de abril de 2017 en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=2>

- INEGI. 1990. Censo de Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el día 21 de abril de 2017 en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=1>
- Lattes A. E. y Andrada G. 2006. Subsistema demográfico de la ciudad de Buenos Aires: Dinámica de la población económicamente activa entre 1950 y 2000. *Población de Buenos Aires* 3 (3): 67-87.
- León C. L. A. 2015. Análisis económico de la población demográfica. Lambayeque, Perú. 221 p.
- Lorenz, M. O. 1905. Methods of measuring the concentration of wealth. *Publications of the American Statistical Association*, 9(70):209-219.
- Martínez- Rodríguez F. y Amador M. L. 2010. Educación y desarrollo socio-económico. *Contextos educativos* (13): 83-97.
- Oehmichen B. C. 2015. Identidad, género y relaciones interétnicas. Mazahuas en la ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Primera edición, México. 347 p.
- Partida B. V. 2008. Proyección de la población económicamente activa de México y de las entidades federativas 2005-2050. Consejo Nacional de Población. México. 60 p.
- Partida B. V. 2006. Proyecciones de la población de México 2005-2050. Consejo Nacional de Población. México. 30 p.
- Partida B. V. 2004. La transición demográfica y el proceso de envejecimiento en México. *Papeles de la población* 45: 11-27.
- Peralta S. E. F. 2016. La productividad de la población Económicamente activa (PEA) en México: historia, panorama actual y perspectiva. *Entre ciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento* 4 (10): 165-186.
- Pérez López D., Gonzáles Huerta A., Rubí Arriaga M., Franco Mora O., Franco Martínez J. R. y Padilla Lara A. 2015. Análisis de 35 cultivares de haba por su producción en vaina verde y otros componentes de rendimiento. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 6 (7): 1601-1613.
- Pineda R. S., Vizcarra B. I. y Lutz B. B. 2006. Gobernabilidad y pobreza: proyectos productivos para mujeres indígenas mazahuas del Estado de México. *INDIANA* 23: 283-307.
- Plan de desarrollo Municipal 2016-2018. San Felipe del Progreso. H. Ayuntamiento de San Felipe del Progreso. Estado de México.
- PNUD. 2010. Informe sobre el desarrollo humano de los pueblos indígenas de México. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. México. 119 p.
- Rojo M. G, Martínez R. R., Jasso M. J. 2009. Diagnóstico forestal comunitario participativo.

- SAGARPA. 2010. Estudio sobre el envejecimiento de la población rural en México. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 43 p.
- SAGARPA-SIAP. 2015. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Anuario estadístico de la producción agrícola. Servicio de Información de Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Consultado el 23 de abril de 2017 en: http://infosiap.siap.gob.mx/agricola_siap_gb/identidad/index.jsp
- Salas R. y Cruz M. 2014. Despoblamiento rural e indígena en el Estado de México 2000-2010. Modelo de migración laboral inter municipal. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, México: 232 p.
- Sedesol. 2010. Diagnóstico: alternativas de la población rural en pobreza para generar ingresos sostenibles. Secretaría de Desarrollo Social. 49 p.
- Sobrino J. 2014. Migración interna y tamaño de localidad en México. Estudios Demográficos y urbanos 29 (3): 443-470.
- Vázquez-Sandrin G. 2013. Dinámica demográfica de las poblaciones indígenas en México: 1970 y 2010. Instituto de investigaciones jurídicas de la UNAM. 237-258.
- Villegas-Vázquez K. G. y Montoya-Arce B. J. 2014. Condiciones de vida de los adultos mayores de 60 años o más con seguridad social en el Estado de México. Papeles de la población 20 (79): 133-167.

CAPITULO II. DIAGNOSTICO AMBIENTAL: CON ENFASIS EN EL ESTADO DE CONSERVACION DEL BOSQUE EN RINCON DE LOS PIRULES

2.1 Resumen

Los bosques son fundamentales para la subsistencia de las comunidades rurales al aprovechar recursos maderables y no maderables para el fomento de un desarrollo socioeconómico local. Para plantear el aprovechamiento del bosque se requiere del conocimiento de estado de conservación en que se encuentra. Por ende, se realizó un diagnóstico ambiental con énfasis en el estado de conservación del bosque que rodea a la comunidad de Rincón de los Pirules, para conocer el estado actual y formular una evaluación a futuro. Esta aportación se basa en metodologías europeas que describen el área de estudio, caracterizan la ecología y el estado de conservación del bosque a partir de la presencia de especies típicas, madera muerta y superficie ocupada para tener una perspectiva del futuro. Rincón de los Pirules es un área con vegetación de encino pino donde se distribuyen especies típicas aprovechadas por los pobladores. La perspectiva del bosque para el futuro es favorable, la superficie que ocupa el bosque no ha tenido un cambio significativo a lo largo del tiempo; sin embargo, presenta un estado de conservación de madera muerta desfavorable malo (umbrales menores $10 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$). Pese a lo anterior, la concientización para el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales resulta prioritaria a fin de tener un entorno ambiental con condiciones favorables.

Palabras clave: estado de conservación, madera muerta, perspectiva a futuro

2.2 Abstract

The forest are crucial for the subsistence of the rural communities, obtain timber and non-timber resources susceptible to use socio-economic development. The plans of use by forest is necessary to know the conditions in which one finds the forest. For the use of forest is necessary to know the conditions about it. An environmental diagnosis was realized emphasis in the condition forest of Rincon de los Pirules. Used a European methodology that determined the useful criteria for the description. The area of study was described, the ecological characterization and conservation status, which implied the evaluation of the area occupied, the typical species, the dead wood and

the future perspective. Rincon de los Pirules is an area with vegetation of encino-pine where typical species use of the inhabitants. The perspective for future on forest is favorable, because the area of the forest not present a significant change over time; but present a conservation of state unfavorable bad dead wood. Is important the awareness to appropriate management of natural resources to have an ambient with favorable conditions.

Key words: dead wood, future prospects, state conservation

2.3 Introducción

Los bosques proporcionan servicios que se definen como ecosistémicos: regulación del clima, captación de agua, control de la erosión del suelo y mantenimiento de la biodiversidad (Gutiérrez *et al.*, 2016). Para las comunidades rurales, los bosques son elementos fundamentales en la seguridad alimentaria como medio de subsistencia al extraer productos forestales maderables y no maderables destinados al auto consumo y a la comercialización para obtener ingresos económicos (FAO, 2016; Muñoz *et al.*, 2015) que permiten mitigar la pobreza. La población recolecta plantas medicinales, hongos comestibles, resina, arbustos y tierra de monte (SEMARNAT, 2014). Existen especies susceptibles que pueden ser aprovechadas (Anastacio-Martínez *et al.*, 2016); sin embargo, el conocimiento del uso potencial de los productos forestales no maderables (PFNM) es escaso (Adam *et al.*, 2012). En torno al aprovechamiento de los bosques, los pueblos originarios han desarrollado una cosmovisión para su protección y conservación de las especies de flora y fauna (Herrador-Valencia y Mendizábal, 2016; Pérez, 2007). No obstante, se observa un impacto en la distribución de los bosques, así como de los recursos vegetales, debido al crecimiento de la población, la modificación del hábitat, la deforestación y la explotación excesiva, causando daño significativo al bienestar humano (Baena *et al.*, 2008).

Para detener la pérdida actual y continua de la Biodiversidad, el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) (2010) plantea como objetivo “la conservación de la diversidad para mitigar la pobreza y garantizar que las comunidades continúen obteniendo beneficios de la diversidad”, de manera que son esenciales para el bienestar y el sustento de la humanidad (Sharrock, 2012). La estrategia ha sido el punto de partida para que los países que forman parte del CDB adopten

acciones enfocadas a la conservación, uso sostenible y restauración de la biodiversidad. España, adopto como instrumento la Directiva de Hábitat (art 6) (Rabadán y Suárez, 2008), que plantea la realización de un diagnóstico ambiental, evaluado el estado de conservación de los hábitats de los espacios forestales antes de realizar intervenciones con proyectos y planes de aprovechamiento. En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable tienen como objetivo la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los recursos. Por la relación entre el bosque y la comunidad de Rincón de los Pirules para aprovechar los recursos fitogenéticos locales, es necesaria la evaluación del estado de conservación para conocer las condiciones en que se encuentran y contar con indicadores de deterioro.

El objetivo de la presente investigación es realizar un diagnóstico ambiental con énfasis en el estado de conservación del bosque que rodea a la localidad de Rincón de los Pirules, San Felipe del Progreso para conocer el estado actual y la evaluación a futuro a través de la superficie ocupada, especies típicas y estado de conservación de la madera muerta. El diagnóstico ambiental con base a la evaluación del bosque es trascendente para fomentar la conservación y el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos.

2.4 Materiales y métodos

El diagnóstico ambiental se realizó como caso de estudio, en Rincón de los Pirules, San Felipe del Progreso ubicada en el Estado de México. La comunidad está situada en las coordenadas geográficas; latitud 19° 32' N y longitudes 99° 52' O, a una altitud de 2840 msnm. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw), con una precipitación media anual de 842.2 mm.

Los criterios adaptados para evaluar el estado de conservación del bosque de la comunidad de Rincón de los Pirules se obtuvieron de las metodologías propuestas para la conservación de hábitats: 1) el “Proyecto de ordenación de montes” (Tejera-Gimeno y Núñez-Martí, 2008); 2) las “Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España” (Simón, 2009); 3) la “Metodología para la cartografía y gestión en Espacios Protegidos” (Hernando, 2011) y el 4) “Manual de hábitats protegidos por la Unión Europea (Aunins *et al.*, 2013). Las cuatro metodologías tienen en común un enfoque en la identificación, descripción, tipificación, evaluación y planificación del estado de conservación de hábitats. El esquema

metodológico propuesto consideró: la caracterización ecológica, el estado de conservación y la perspectiva a futuro (Figura 2.1).

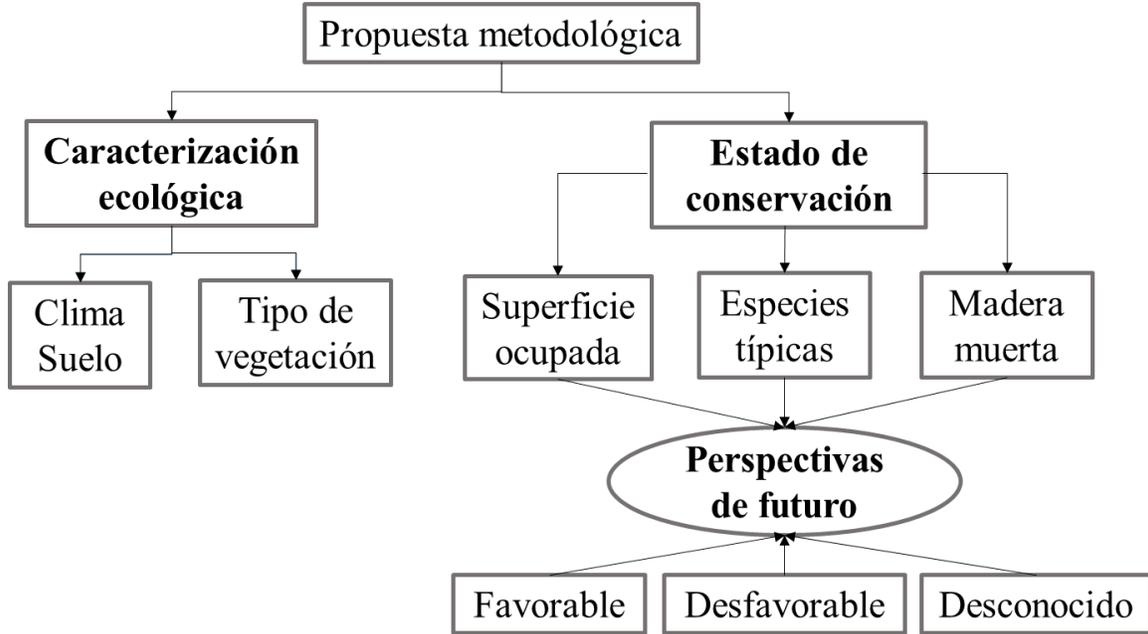


Figura 2. 1. Esquema metodológico para la propuesta de diagnóstico ambiental.

Caracterización ecológica

En la caracterización ecológica se detalló el clima de la comunidad de Rincon de los Pirules, obtenida de la estación Meteorológica Nacional de la Presa de Tepatitlán que es la más cercana. El periodo de registró es de 1971 al 2007, con 17 observaciones con temperaturas medias anuales completas. El suelo fue descrito por INEGI (2009) y Sotelo *et al.*, (2011). La identificación y el tipo de vegetación, así como las especies características fueron obtenidas de (INEGI, 2014).

Estado de conservación

El estado de conservación del bosque se evaluó con la superficie ocupada, por el tipo de vegetación, especies típicas, estado de conservación de madera muerta y perspectivas de futuro.

La superficie ocupada se basó en información cartográfica de uso de suelo y vegetación utilizando sistemas de información geográfica que refleja la extensión del bosque como indicador cambio de uso de suelo. Las especies típicas se identificaron a partir del catálogo de especies típicas

presentes en el bosque de coníferas (Torres, 2004) reflejando la diversidad de especies como indicador de resiliencia.

El estado de conservación de la madera muerta se evaluó con 13 transectos lineales (Pérez, 2011) en forma de “L” con dos líneas perpendiculares de 24 m de longitud cada uno (Marshall *et al.*, 2000), evaluando la madera muerta gruesa y fina que interseco en los transectos. Se presentó una escasa abundancia de madera muerta gruesa con diámetro > a 10 cm y madera muerta fina < a 10 y > a 2.5 cm (Nordén *et al.*, 2004); para el presente trabajo se consideró como madera muerta gruesa > a 2.0 cm y madera fina < a 2.0 cm > a 0.5 cm. A los fragmentos de la madera muerta se les midió el diámetro (cm) en el punto de intersección, la longitud y el nivel de descomposición (Pyle y Brown, 1998); Alamo y Peralta, 2009) (Cuadro 2.1). Para el caso de la madera muerta fina se midieron los fragmentos que se encontraron en los primeros 10 m de cada transecto (Tessier du Cros y López, 2009; Pérez, 2011). Una vez obtenidos los datos se calculó el volumen de madera muerta con la fórmula de Van Wagner (1968): $V = (\pi^2 * \sum d_i^2) / 8L$. Donde: V = volumen por unidad de área, d_i = diámetro del tronco (cm), L = longitud del transecto (m).

Cuadro 2. 1. Niveles de descomposición de madera muerta.

Nivel de descomposición	Descripción
1	Madera sana, con corteza y leño intacto
2	Madera sana, empieza a perder la corteza, conserva el 50%
3	Madera empezándose a pudrir, sin corteza, conserva menos del 50%
4	Madera muy podrida, llena de agujeros
5	Madera del todo podrida y que se rompe al tocarla

Fuente: Pyle y Brown, 1998 y Alamo y Peralta, 2009

Finalmente, se determinó el estado de conservación con los parámetros propuestos por Alamo y Peralta (2009) (Cuadro 2.2).

Cuadro 2. 2. Umbrales para definir el estado de conservación.

Parametro	Descripción
Desfavorable malo	Menos de 10 m ³ /ha de madera muerta por hectarea
Desfavorable inadecuado	10 a 30 m ³ /ha de madera muerta, con al menos un 30% con al menos un 30% con fragmentos de mas de 30 cm de diametro
Favorable	Mas de 30 m ³ /ha de madera muerta, con al menos 12 m ³ /ha de madera muerta en fragmentos de mas de 30 cm de diametro. Es importante que presente madera en todos los estados de descomposición

Fuente: Alamo y Peralta, 2009.

La perspectiva de futuro se evaluó a partir de la superficie ocupada, especies típicas y madera muerta. Se utilizó la matriz de evaluación del estado de conservación de los hábitats y especies en Red Natura 2000, clasificando como valores **favorables** y **desfavorables** dependiendo del estado de cada criterio evaluado (cuadro 2.3).

Cuadro 2. 3. Matriz para la evaluación del estado de conservación.

Criterio	Favorable	Desfavorable	Desconocido
Área ocupada por el tipo de vegetación	Estable (la pérdida y la expansión están equilibradas) o está aumentando	Disminución importante de la superficie, reducción del 10% por debajo de la superficie de referencia	Información no está disponible, es poco fiable e insuficiente para la evaluación
Especies típicas	Presencia de especies indicadoras del estado de conservación del hábitat	Ausencias de especies indicadoras del estado de hábitat	
Madera muerta	Mas de 30 m ³ /ha de madera muerta. Es importante que presente madera en todos los estados de descomposición	Menos de 10 m ³ /ha	
Perspectiva de futuro	Todos “favorable” o dos “favorable”, y un desconocido. No hay repercusiones significativas, no hay amenazas previstas, la viabilidad a largo plazo es asegurada	Uno o más son “desfavorable” Las perspectivas del tipo de vegetación son malas, repercusiones severas de amenazas previstas, la viabilidad a largo plazo no está asegurada	Dos desconocidos, combinado con favorable o todo desconocido

Fuente: Europea Commission, 2006.

2.5 Resultados y discusión

Caracterización ecológica

Clima y Suelo

La temperatura máxima media anual de Rincón de los Pirules es de 21.1° (en abril) y la mínima de 4.7° (en enero) (Cuadro 2.4). El suelo predominante es andosol, característicos de las zonas de bosque (INEGI, 2009; Sotelo *et al.*, 2011) derivado de cenizas volcánicas.

Cuadro 2. 4. Datos climatológicos de Rincón de los Pirules.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
PP	0,76	0,41	0,29	0,88	2,30	4,1	5,15	4,86	4,29	2,81	0,72	0,28
TMM	19,19	20,32	22,85	23,70	23,69	21,79	20,59	20,67	20,73	20,78	20,20	19,65
TMm	0,98	1,49	3,51	5,39	7,07	6,27	7,85	7,88	7,65	5,79	3	1,50

Tipo de vegetación

La región biogeográfica corresponde a bosque templado, bosque de coníferas (Dinerstein *et al.*, 1995), o bosque de encino-pino (Rendowski, 2006). Predominan especies de encino quebracho (*Quercus rugosa*), encino laurelillo (*Quercus laurina*), ocote blanco (*Pinus Moctezumae*), pino chino (*Pinus teocote*) (Ceballos *et al.*, 2009) (Cuadro 2.5) y existe presencia de especies de madroño (*Arbutus* sp.) y cedro (*Cupressus* sp.). Estas especies tiene usos leñosos para los hogares mazahuas, se colectan ramas secas que se encuentran en el suelo y en ocasiones se cortan del árbol. Se observó el aprovechamiento de cedros (*Cupressus* sp.) que son cortados vivos. Se cita el uso de la corteza del encino (*Quercus* sp.) para usos medicinales como tratamientos asociados al dolor de muelas. Las flores del madroño se emplean para adornar la iglesia y caminos en festividades de semana santa.

Cuadro 2. 5. Especies de pino y encino por tipo de vegetación.

Bosque encino		Bosque Pino	
N. científico	N. común	N. científico	N. común
<i>Quercus laurina</i>	Laurelillo	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino
<i>Q. magno liifolia</i>	Encino nopis	<i>P. hartwegii</i>	Pino
<i>Q. candicans</i>	Encino blanco	<i>P. montezumae</i>	Ocote blanco
<i>Q. crassifolia</i>	Roble	<i>P. pseudostrobus</i>	Pino lacio
<i>Q. rugosa</i>	Encino quebracho	<i>P. rudis</i>	Pino
<i>Q. crassipes</i>	Encino tesmolillo	<i>P. devoniana</i> <i>P. michoacana</i>	Pino escobetón
<i>Q. urbanii</i>	Encino cucharo	<i>P. teocote</i>	Pino chino
<i>Q. microphylla</i>	Charrasquillo	<i>P. oocarpa</i>	Ocote trompillo
<i>Q. castanea</i>	Encino colorado	<i>P. ayacahuite</i>	Pino ayacahuite
<i>Q. laeta</i>	Encino prieto	<i>P. pringlei</i>	Pino
<i>Q. mexicana</i>	Laurelillo	<i>P. duranguensis</i>	

Fuente: INEGI, 2014

Estado de conservación

Superficie ocupada

La mayor parte de la superficie de Rincón de los Pirules corresponde a una zona agrícola, rodeada por bosque de Pino-encino. En el 2000 existía una zona de pastizales, en contraste para el 2016 paso a ser una zona agrícola (Figura 2.2). Para el caso específico del bosque que rodea a la comunidad no se observan cambios significativos del 2000 al 2016. Por ende, se cataloga como con una perspectiva favorable; sin embargo, la población constata que ha existido una disminución y deterioro del bosque a lo largo del tiempo.

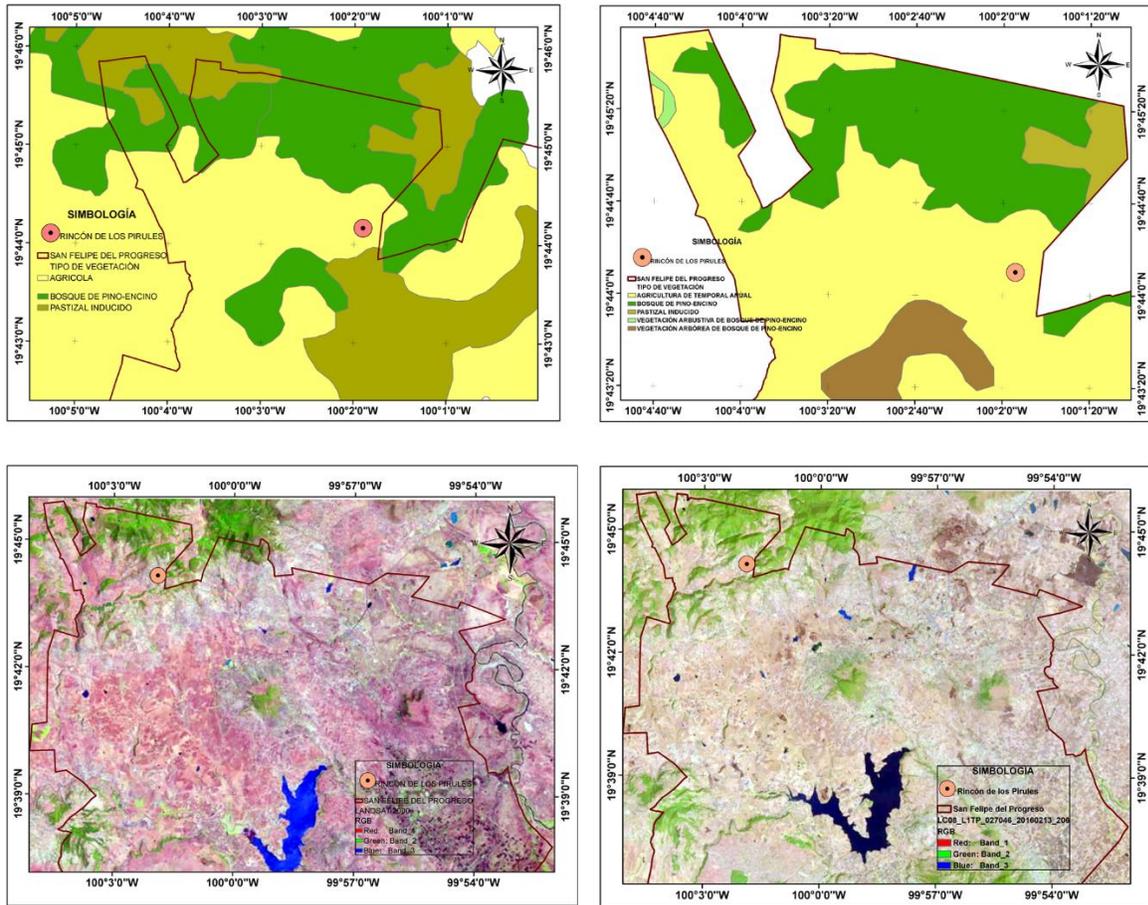


Figura 2. 2. Uso de suelo de la comunidad de Rincón de los Pirules de 2000 y 2016.

Especies típicas

En Rincón de los Pirules se distribuyen especies típicas como: musgo (*Thuidium* sp.), heno (*Tillandsia* sp.), vara de perilla (*Simphoricarpus microphyllum*), raíz de zacatón (*Muhlenbergia* sp.), sanacoche (*Microsechium* sp.) y tabaquillo (*Satureja* sp.). Las primeras dos especies se usan para nacimientos navideños. La vara de perilla se emplea para elaborar adornos navideños y canasta. La raíz de zacatón se usa para fabricar escobas y cepillos empleados en el uso doméstico, sin embargo, ya no es aprovechado por la escasa demanda del producto en el mercado local. El sanacoche (*Microsechium* sp.) y el tabaquillo (*Satureja* sp.) se usan como plantas medicinales. Estos productos forestales no maderables son frecuentemente recolectados por los pobladores; por

tanto, con un manejo adecuado pueden ser alternativas para generar ingresos y fomentar el desarrollo socioeconómico de la comunidad de Rincón de los Pirules. Es necesario empoderar a la población para el aprovechamiento sustentable y evitar la explotación que puede ocasionar la extinción de las especies (Feitosa *et al.*, 2012).

Madera muerta

La evaluación de la madera muerta en los dos sitios de bosque se realizó con cinco y ocho transectos respectivamente. Se recolectaron 388 piezas de madera muerta: 240 de madera muerta fina y 150 a madera muerta gruesa.

El diámetro de las piezas varió de 0.6 a 3.6 cm. Se identificó mayor cantidad de madera muerta fina con umbrales de 0.6 a 2.0 cm (92% de muestras). Esta condición se ha producido en áreas del parque nacional del nevado de Toluca, Sierra de las Cruces y Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan donde se encontró presencia significativamente alta de madera fina con diámetros menores a 0.6 cm (Castañeda *et al.*, 2015). El resto (8% de muestras) corresponde a madera muerta gruesa con un rango 2.0 a 3.6 de cm (Figura 2.3), lo cual significa una mayor extracción de madera muerta gruesa por parte de la población, muy probablemente para uso como combustible.

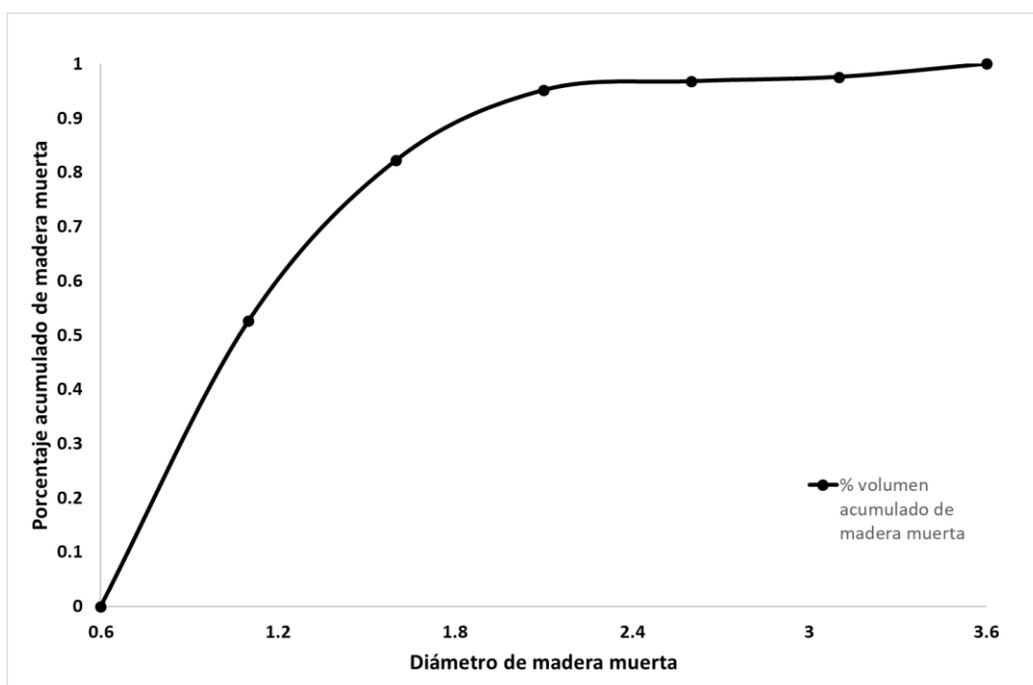


Figura 2. 3. Porcentaje acumulado de madera muerta.

En los sitios evaluados, el volumen de madera muerta total fue de 0.04 m³/ha y 0.49 m³/ha predominando la abundancia de madera muerta fina (Cuadro 2.6). Por tanto, el estado de conservación a partir de la abundancia de madera muerta en las dos áreas boscosas de Rincón de los Pirules es **desfavorable-malo**, de manera que se obtuvo un volumen menor a 10m³/ha de madera muerta (Álamo y Peralta, 2009).

El bajo volumen de madera muerta en ambos sitios es consecuencia del aprovechamiento inadecuado que ha ejercido la población al extraer la leña para combustible para cocinar como fuente principal de energía. Sierra *et al.*, (2014) evidenció que la leña continúa siendo un recurso tradicional para la cocción de alimentos asociado a sus condiciones económicas y culturales. Se observó la existen de tocones de cedros (*Cupressus* sp.) jóvenes productos de una deforestación, siendo esta una madera resistente que es empleada para actividades de construcción.

Cuadro 2. 6. Madera muerta por sitio de muestreo.

Variable	Sitio 1	Sitio 2
Madera muerta gruesa	.0002	.03
Madera muerta fina	0.4	.46
Total	.04	0.49

Para favorecer el estado de conservación del área de bosque de Rincón de los Pirules es importante la conservación de la madera muerta gruesa (Roda, 2009). Los dos sitios evaluados pueden recuperarse con un manejo apropiado; sin embargo, el sitio 2 tienen mayores posibilidades debido a la abundancia de hojarasca que favorece el incremento de nutrientes en el suelo y la capacidad de infiltración y almacenamiento de agua evitando la erosión del suelo por la escorrentía y por el impacto de las gotas de lluvia (Gaspar-Santos *et al.*, 2015). La ausencia de materia orgánica (hojarasca) puede ser producto de la extracción por parte de los pobladores para emplearse como abono para plantas ornamentales.

Grado de descomposición

En el sitio 1 se presencié un 43% de la madera sana que posee un 50% de corteza (nivel de descomposición II) seguido por un 40% de madera sana que conserva la corteza con leño intacto (nivel de deterioro I) (Pyle *et al.*, 1998; Alamo *et al.*, 2009). En el sitio 2 existe una mayor proporción de madera muerta con corteza (nivel II); sin embargo, presenta una mayor abundancia de madera deteriorada en más de un 50% (nivel III).

Los resultados concuerdan con lo reportado por Díaz *et al.*, (2013) quienes obtuvieron niveles II y III en la evaluación del grado de deterioro de madera muerta en un bosque de chaco semiárido: evidenciando una mayor abundancia de los niveles intermedios de descomposición (Figura 2.4). Lo que significa que la mayor parte de la madera es aprovechada por los habitantes de Rincón de los Pirules evitando que se desintegre y se incorpore al suelo como nutriente para incrementar la diversidad vegetal.

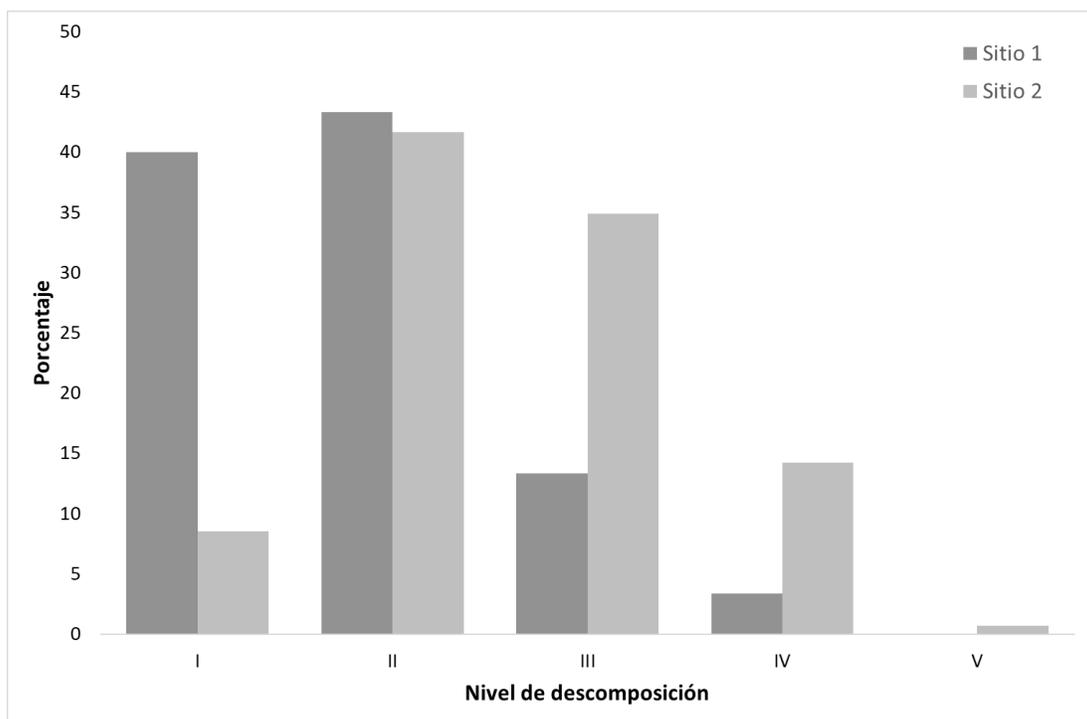


Figura 2. 4. Porcentaje de madera muerta fina y gruesa por sitio.

Perspectiva del futuro del bosque

La perspectiva para el futuro del bosque que rodea a Rincón de los Pirules es **favorable** (Europe Commission, 2006). Se observó la presencia de musgo (*Thuidium* sp.), heno (*Tillandsia* sp.), vara de perlilla (*Symphoricarpus* sp.) y raíz de zacatón (*Muhlenbergia* sp.), como especies típicas correspondientes al bosque de pino encino. No obstante, es sustancial determinar la abundancia y el estado de conservación de estas especies de manera individual. En la superficie del bosque no hay un cambio significativo del 2000 al 2016 por causas asociadas a la deforestación y al aumento de áreas de cultivo, está se presentó en la zona de pastizales. El estado de conservación de madera muerta es desfavorable malo por la extracción excesiva de leña para combustible en actividades domésticas evitando la capacidad de recuperación y por ende genera una degradación del recurso forestal. La degradación de los bosques reduce los servicios ambientales como la captación y producción de agua, el control de la erosión y la biodiversidad provocando un mayor riesgo de pérdida de especies que son el sustento de la población.

Para la población mazahua de Rincón de los Pirules, el bosque tiene un papel importante en la obtención de leña para la combustión y recursos no maderables como plantas medicinales y hongos comestibles. Se deben buscar alternativas para la sustentabilidad y conservación del bosque para el futuro, siendo prioritaria la concientización de la población para el manejo adecuado de los recursos, conservación y restauración ecológica como solución para revertir los procesos de degradación, dado que son importantes para la economía regional y el bienestar humano (Vargas, 2011).

2.6 Conclusiones

El enfoque metodológico diseñado a partir de metodologías europeas para la realización de un diagnóstico ambiental determinó que el área de bosque de la que depende la localidad de Rincón de los Pirules se caracteriza por vegetación de encino-pino, con recursos no maderables y maderables aprovechados por la población local para uso alimentación, medicinal y combustible. La superficie del bosque no ha cambiado significativamente de uso de suelo por expansión de zonas agrícolas y de asentamiento de la población. El estado de conservación del bosque con base a la madera muerta es desfavorable malo por la escasa presencia de madera muerta gruesa en el área, producto de la extracción excesiva por parte de la población. Existen especies típicas que pueden ser una alternativa para obtener ingresos extras para la población. La perspectiva para el futuro del bosque es favorable; sin embargo, es necesario orientar acciones para la conservación del bosque antes de propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos fitogenéticos para el desarrollo socioeconómico de la comunidad de Rincón de los Pirules.

2.7 Literatura citada

- Adam Y. O., Pretzsch J. y Pettenella D. 2012. Contribution of Non-Timber Forest Products livelihood strategies to rural development in drylands of Sudan: Potentials and failures. *Agricultural Systems* 117: 90-97.
- Alamo J.M. y Peralta de Andrés J. 2009. 9120 Hayedos acidofilos atlánticos son sotobosque de Ilex y a veces de Taxus (*Quercion robori-petraeae o llici-Fagenion*). In: Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministro del Medio Ambiente y Medio rural marino. Madrid. 77 p.

- Anastacio-Martínez N. D., Franco-Maass S., Valtierra-Pacheco E. y Nava-Bernal G. 2016. Aprovechamiento de productos forestales no maderables en el bosque de montaña alta, centro de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 7 (37): 21-38.
- Aunins A., Aunina L., Bambe B., Engele L., Ikauniece S., Kabucis I., Laime B., Larmanis V., Reriha I., Rove I., Rusina S., Sniedze-Kretalova R. y Strake S. 2013. *European Union Protected Habitats in Lativa. Interpration Manual. Vides Aizsardzibas un Regionalas Attistibas Ministrija.* 359 p.
- Baena M. L., Halffter G., Lira-Noriega A. y Soberón J. 2008. Extinción de especies. Conocimiento actual de la biodiversidad. *In: Capital actual de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.* México. 263-282 p.
- Castañeda R. M. F., Endara A. A. R., Villers R. M. L. y Nava B. E. G. 2015. Evaluación Forestal de combustibles en bosques de *Pinus hartwegii* en el Estado de México según densidades de cobertura y vulnerabilidad a incendios. *Madera y Bosques* 21 (2): 45-58.
- Ceballos G., List E., Garduño G., López C. R., Muñozcano Q. M. J., Collado E. y San Román J. E. 2009. *La biodiversidad biológica del Estado de México. Gobierno del Estado de México.*
- CDB. 2010. Convenio sobre Diversidad. Biológica. <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf>
- Díaz Z. J. A., Giménez A. M. 2013. Cuantificación y calificación de madera muerta en un bosque de Chaco Semiárido. *Quebracho* 21 (1, 2):103-104.
- Dinerstein E., Olson D.M., Graham D.J., Webster A.L., Primm S.A., Bookbinder M.P. y Ledec G. 1995. *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank. The World Wildlife Fund. Washington.*
- European Commission. 2006. *Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines.* 64 p.
- FAO. 2016. *El estado de los bosques del mundo. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación al uso de la tierra. Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura. Roma,* 119 p.
- Feitosa F. J. S., Caraciola F. R.L. y Ferreira D. S. M. V. 2012. Uso de especies leñosas de la caatinga del municipio de Floresta en Pernambuco, Brasil: conocimiento de los indios de la aldea Travessao do Ouro. *Boques* 33 (2): 103-190.
- Gaspar-Santos E. S., González-Espinoza M., Ramírez-Marcial N. y Álvarez-Solís J. D. 2015. Acumulación y descomposición de hojarasca en bosques secundarios del sur de la Sierra Madre de Chiapas, México. *Bosque* 36 (3): 467-480.

- Gutiérrez G. P., Suárez A. M. L. y Vidal-Abarca G. M. R. 2016. Analizando los servicios ecosistémicos desde la historia socio-ecológica: El caso de la Huerta de Murcia. Cuadernos Geográficos 55 (1): 198-220
- Hernando G. A. 2011. Propuesta metodológica para la planificación y gestión de los espacios protegidos Red Natura 2000, utilizando la teledetección (análisis de imágenes en base a objetos) y Sistemas de Información Geográfica. Tesis de doctorado. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. 215 p.
- Herrador-Valencia D. y Mendizábal Riera E. 2016. Construyendo una nueva identidad: la defensa del bosque del Cinquera en El Salvador. Revista del CESLA 19: 81-103.
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Felipe del Progreso, México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2014. Guía para la interpretación cartográfica: uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 195 p.
- Ley del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, 9 de enero de 2015. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, 25 de febrero de 2015. <http://despliegueinfra.ift.org.mx/normatividad/SEMARNAT/Ley-General-de-Desarrollo-Forestal-Sustentable.pdf>
- Marshall P.L., Davis G., LeMay V.M., 2000. Using line intersect sampling for coarse woody debris. Forest Research Technical Report TR-003. British Columbia Forest Service. 34 p.
- Muñoz M., Aedo D. y San Martín J. 2015. Antecedentes sobre la recolección y comercialización de productos forestales no maderables (PFNM) en localidades rurales de la región del Maule, Chile central. Bosques 36 (1): 121-125.
- Nordén B., Götmark F., Tönnerberg M., Ryberg M. 2004. Dead Wood in semi-natural temperate broadleaved woodland: contribution of coarse and fine dead Wood, attached dead wood and stumps. Forest Ecology and Management 194: 235-248.
- Pérez P. A. 2011. Evaluación del estado de conservación del hábitat 9120 “Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de Ilex y a veces y a veces de Taxus (*Quercion robori-petraeae* o *llici-Fagenion*)” en el M.U.P. 251 “Dehesa del Moncayo” Tarazona (Zaragoza). Tesis fin de carrera. Universidad Politécnica de Madrid, España. 194 p.
- Pérez L. L. 2007. Tridimensión cósmica otomí. Aportes al conocimiento de su cultura. Primera edición. México, 176 p.
- Pyle C. y Brown M. M. 1998. A rapid system of decay classification for hardwood logs of the eastern deciduous forest floor. Journal of the Torrey Botanical Society 125 (3): 237-245.

- Rabadán C. y Suárez L. 2009. Gestión de la red Natura. Criterios de la WWF para la gestión de la red europea de espacios protegidos en España. WWF España.
- Rzedowski J. 2006. Vegetación de México Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 p.
- Roda F., Vayreda J. y Ninyerola M. 2009. 9340 encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. In: W.A.A. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministro del Medio Rural y Marino. 94p.
- SEMARNAT, 2014. Anuario estadístico de la producción forestal 2013. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos naturales. México, 230 p.
- Sharrock S. 2012. Estrategia mundial para la conservación de las especies vegetales. Una guía para las GSPC metas, objetivos y datos. Botanic Gardens Conservation International. 36 p.
- Sierra V. F. E., Guerrero F. C. A. y Mejía B. F. 2014. Determinación de la eficiencia de la cocción con leña en las veredas de Usme, Bogotá. Ingeniería Mecánica 17 (2): 185-194.
- Simón J. C. 2009. Modelo descriptivo de ficha general. In: W.A.A. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministro de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. 27 p.
- Sotelo R. E. D., González H. A., Cruz B. G., Moreno S. F., Cruz B. G. Moreno S. F., Cruz C. G. 2011. Los suelos del Estado de México y su actualización a la base referencial mundial del recurso suelo 2006. Revista Mexicana de Ciencias Forestales 2 (8): 71-84.
- Tejera-Gimeno R. y Núñez-Martí. 2008. El proyecto de Ordenación del monte "Prado de Robledela" nº87 del CUP de la provincia de Ávila, en el Término Municipal de Santa Cruz de Pinares. Grupo de Investigación sobre Tecnologías y Métodos para la Gestión Sostenible (U.P.M). E.T.S.I. de Montes, Madrid. 272 p.
- Tessier du Cros R. y López S. 2009. Preliminary study on the assesment of deadwood volume by the French national forest inventory. Annals of Forest Science 66 (3): 302-312.
- Torres R. J. M. 2004. Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal en América Latina. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 86 p.
- Van Wagner C. E. 1968. The line-intersect method in forest fuel sampling. Forest Science 14: 20-26.
- Vargas R. O. 2011. Restauración ecológica: Biodiversidad y Conservación. Acta Biológica Colombiana 16 (2): 221-246.

CAPITULO III. USO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS, IDENTIDAD ÉTNICA Y CONOCIMIENTO TRADICIONAL EN UNA COMUNIDAD MAZAHUA DEL NOROESTE DEL ESTADO DE MÉXICO

3.1 Resumen

Las comunidades originarias poseen elementos relevantes como son, los recursos fitogenéticos, la identidad étnica y el conocimiento tradicional, que les ha permitido permanecer con rasgos distintivos propios, logrando su desenvolvimiento cultural, social y económico. En este sentido, en la presente investigación se determinó la identidad étnica, el conocimiento tradicional y la importancia de los recursos fitogenéticos locales susceptibles a ser aprovechados como elementos clave para el planteamiento de alternativas para el desarrollo socioeconómico sustentable en una comunidad mazahua. La información se colectó durante diciembre de 2016 por medio de encuestas semiestructuradas, aplicadas a 57 mujeres y hombres de la comunidad de Rincón de los Pirules. Para definir el nivel de identidad étnica, conocimiento tradicional y recursos fitogenéticos de mayor significancia para los pobladores, se realizó un análisis de componentes principales y de conglomerados. Los resultados muestran que el 39% de la población tiene una fuerte identidad étnica definida por el orgullo de pertenencia y el 49% posee un elevado conocimiento tradicional asociado a prácticas agrícolas. Además, se identificaron 48 recursos fitogenéticos, destacando la calabaza (*Cucurbita pepo*), la gladiola (*Gladiolus* sp.), el cempasúchil (*Tagetes* sp.) y la vara de perilla (*Symphoricarpos* sp.) por su doble propósito de uso. Se definieron seis grupos, el más representativo corresponde a mujeres con escaso conocimiento tradicional que vislumbra a la calabaza (*Cucúrbita* sp.) y a la gladiola (*Gladiolus* sp.) con potencial para el uso comercial. Otro grupo, son mujeres con elevado conocimiento tradicional que consideran al cempasúchil (*Tagetes* sp.) como recurso importante para su aprovechamiento. Sin embargo, resulta importante la identificación de canales de comercialización y la promoción de la producción sustentable de estos cultivos en los planes de desarrollo comunitario.

Palabras clave: recursos vegetales, conocimiento local, cosmovisión, desarrollo local

3.2 Abstract

The original communities have relevant elements such as local plant genetic resources, ethnic identity and traditional knowledge, which has allowed them to remain with their own distinctive traits, achieving their cultural, social and economic development. In this sense, the present investigation determined the ethnic identity, the traditional knowledge and the importance of the local plant genetic resources susceptible to be exploited as key elements for the proposal of alternatives for the sustainable socio-economic development in a Mazahua community. The information was collected during December 2016 through semi-structured surveys, applied to 57 women and men from the community of Rincón de los Pirules. To define the level of ethnic identity, traditional knowledge and local plant genetic resources of greater significance for the inhabitants, an principal component analysis and conglomerates was carried out. The results show that 39% of the population has a strong ethnic identity defined by the pride of belonging and 49% possess a high traditional knowledge associated with agricultural practices. In addition, 48 plant genetic resources were identified, highlighting the pumpkin (*Cucurbita pepo*), the gladiola (*Gladiolus* sp.), the cempasuchil (*Tagetes* sp.) and the perilla rod (*Symphoricarpos* sp.) for its dual purpose of use. Six groups were defined, the most representative being women with scarce traditional knowledge that glimpse pumpkin (*Cucurbita pepo*) and gladiola (*Gladiolus* sp.) with potential for use commercial. Another group are women with high traditional knowledge who consider the cempasúchil (*Tagetes* sp.) as an important resource for its use. However, it is important to identify marketing channels and promote the sustainable production of these crops in community development.

Keywords: local knowledge, local development, plant resources, worldview

3.3 Introducción

Los recursos fitogenéticos son una fuente importante de satisfactores para la humanidad, (FAO, 2012), de ellos se obtienen alimentos, medicinas, combustibles, fibras e ingresos económicos. Para las comunidades indígenas, la diversidad genética de las plantas constituye un recurso importante de subsistencia (Solano *et al.*, 2010; Roe *et al.*, 2011) y la han mantenido mediante la interacción entre la identidad étnica y el conocimiento tradicional de los grupos

originarios. Así, la identidad étnica, se define como conjunto de valores culturales cognitivos y conductas sociales que identifican a un grupo originario (Isajiw, 1990; Rascón-Gómez, 2017). El conocimiento tradicional se entiende como los saberes y prácticas locales que han desarrollado las culturas o grupos originarios en su relación directa con el medio ambiente. Este conocimiento está integrando por el corpus (saberes), la praxis (prácticas) y el cosmos (creencias, percepciones) (Pérez, 2011; Toledo, 2009). Se reconoce al conocimiento tradicional y los recursos fitogenéticos como alternativas para el desarrollo socioeconómico en el medio rural (Maselli, 2013), siendo importante la documentación del conocimiento tradicional asociado a las plantas locales (Rubí-Arriaga *et al.*, 2014; Torri, 2014). A pesar de que los recursos fitogenéticos forman parte de la estrategia de subsistencia de la región mazahua, son pocas las investigaciones enfocadas al conocimiento del uso y aprovechamiento de esta diversidad biológica por los grupos originarios. Se ha incursionado en conocer sobre la distribución de recursos vegetales en solares de familias mazahuas, pero no se ha considerado la función del conocimiento tradicional y la identidad étnica para el desarrollo de acciones de aprovechamiento (Chávez, 2008). Se considera que conocer las características de estos elementos permitirá establecer estrategias de desarrollo para las comunidades mazahuas. Por lo anterior, el objetivo de la investigación es determinar la identidad étnica, el conocimiento tradicional y la importancia de los recursos fitogenéticos locales susceptibles a ser aprovechados como elementos clave para el planteamiento de alternativas para el desarrollo socioeconómico sustentable en la comunidad mazahua Rincón de los Pirules, considerada como ejemplo de comunidad mazahua con alto grado de marginación, con elevada proporción de población indígena y con una riqueza importante de recursos fitogenéticos disponibles. Para ello, se determinaron: a) las características demográficas de los usuarios de recursos fitogenéticos; b) una clasificación simple con los tópicos de identidad étnica, conocimiento tradicional y de uso de recursos fitogenéticos; y una c) clasificación combinada basada en la clasificación simple antes descrita.

3.4 Materiales y métodos

Área de estudio

Este estudio se realizó en la localidad de Rincón de los Pirules, perteneciente al municipio de San Felipe del Progreso, localizado al noroeste del Estado de México (Figura 3.1). Se ubica entre los 19°44'16.46'' N y 100°01'50.36'' O, con una altitud de 2840 msnm. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw), con una precipitación media anual de 842.2 mm, y una temperatura máxima de 33° y una mínima de 9°. Está habitada por pobladores pertenecientes al grupo originario mazahua. La actividad productiva característica de esta zona es agrícola, posee una superficie 20 ha, y una vegetación compuesta de bosque de encino, cedro y pino.

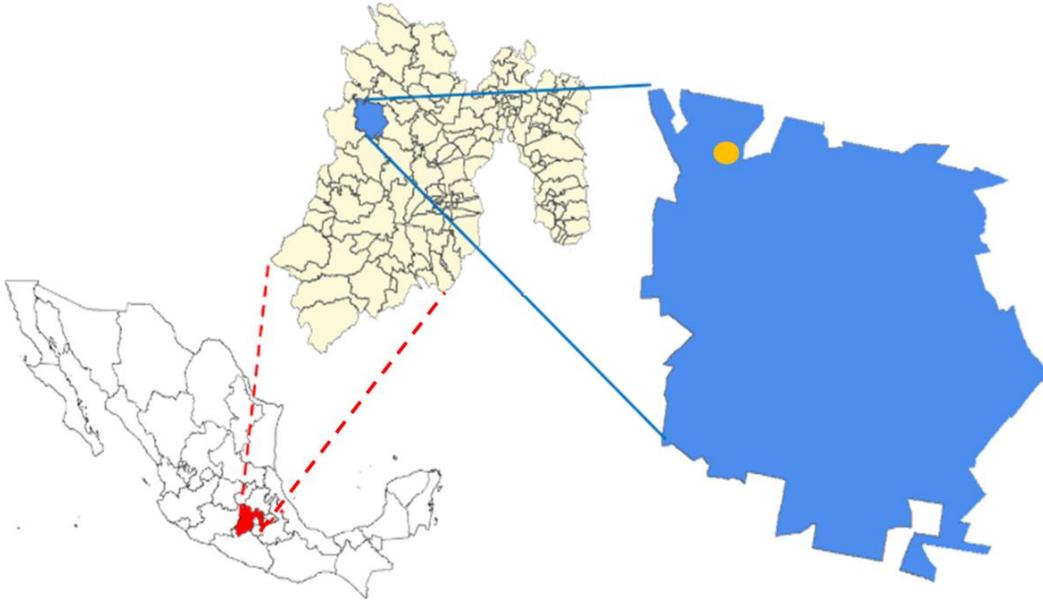


Figura 3. 1. Localidad de Rincón de los Pirules, San Felipe del Progreso, Estado de México.

Para determinar la identidad étnica (IE), el conocimiento tradicional (CT) y el conocimiento del uso de los recursos fitogenéticos (RF), se diseñaron y aplicaron encuestas estructuradas que comprendieron los siguientes aspectos: a) caracterización demográfica de usuarios de recursos fitogenéticos, b) identidad étnica, c) conocimiento tradicional y d) conocimiento del uso de recursos fitogenéticos cuyos resultados se expresan a través de un modelo mental (Figura 3.2). La población muestreada se determinó con la fórmula de muestreo aleatorio simple:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p_n \cdot q_n}{(N \cdot d^2 + Z^2 \cdot p_n \cdot q_n)}$$

(Donde; N=tamaño de la población; Z=confiabilidad (1.96); p_n=variabilidad de población objetivo; q_n=variabilidad de población no objetivo y d=precisión).

La encuesta se aplicó de forma aleatoria a 57 mujeres y hombres entre las edades de 18 a 80 años en la localidad de Rincón de los Pirules durante diciembre de 2016.

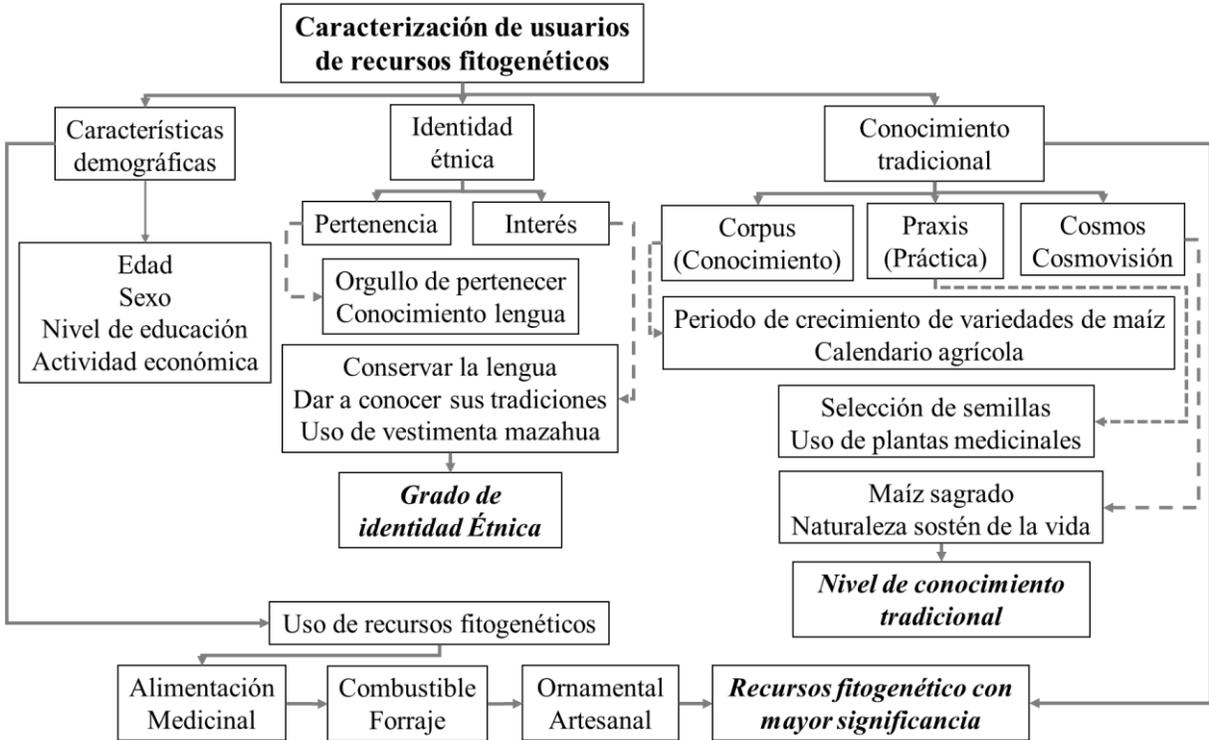


Figura 3. 2. Modelo mental para la planeación de alternativas para el desarrollo socioeconómico sustentable en Rincón de los Pirules.

Análisis de datos

En la caracterización demográfica, se identificó el rango de edad promedio, la diferencia en proporción en sexo, el nivel de educación y la actividad económica predominante para definir un usuario de recursos fitogenéticos característico. El grado de identidad étnica, el nivel de conocimiento tradicional mazahua y la definición de los recursos fitogenéticos de mayor significancia para las personas en Rincón de Pirules, se determinó con grupos de encuestados con características similares, creando tres clasificaciones simples e independientes. Se generó una clasificación general de usuarios de recursos fitogenéticos basado en las características

demográficas y los grupos resultantes de las clasificaciones simples. Se eliminaron características de identidad étnica, conocimiento tradicional y recursos fitogenéticos que tienen un comportamiento similar confundiendo la interpretación de resultados (correlaciones mayores a |0.7|). Se determinaron los componentes principales que más influyen en la identidad étnica, conocimiento tradicional y recursos fitogenéticos, identificando el grado de influencia de las características por cada tópico antes mencionado. Se agrupó la población con características similares y distintivas a través de un análisis de conglomerados, mediante la genealogía en el árbol de clasificación. Finalmente se plantearon acciones específicas para la identidad étnica, conocimiento tradicional y el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos y para la clasificación general de usuarios de recursos fitogenéticos en la comunidad de Rincón de los Pirules como ejemplo de comunidad indígena empoderada para decidir el uso de sus recursos fitogenéticos.

3.5 Resultados y discusión

Caracterización demográfica de los usuarios de recursos fitogenéticos

La mayoría de las encuestas (82%) se aplicaron a mujeres y el resto a hombres con una edad promedio de 18 y 36 años. La mitad de la población tiene un nivel de educación bajo, al no haber cursado algún nivel de educación formal (SE). En general, las personas encuestadas fueron mujeres jóvenes con educación primaria concluida, cuya actividad económica predominante es la agricultura y la ganadería (Cuadro 3.1).

Cuadro 3. 1. Características de la población encuestada en Rincón de los Pirules, Estado de México.

	Sexo		Rango de edad			Nivel de educación			Actividad económica			
	M	H	J	Adult	AM	SE	Prim	Sec	MS-S	Agr	Const	Com
N	47	10	30	15	12	29	18	7	3	29	21	7
%	82.5	17.5	52.6	26.3	21	50.9	31.5	12.3	5.3	50.9	36.8	12.3

Nota: H=hombre, M=mujer; J=joven, Adult=adultos, AM=adulto mayor; SE=sin estudios, Prim=primaria, Sec=secundaria, MS-S=media superior y superior; Agr=agricultura, Const=construcción, Com=comercio.

Clasificación de usuarios basada en identidad étnica, IE

El grado de identidad étnica se definió con cinco características que no demostraron tener dependencia entre ella. Por tanto, el modelo mental propuesto que utiliza características de identidad étnica fue aceptable por la población. Se consideraron los primeros dos componentes

principales que explican el 68% de la varianza de la respuesta de los encuestados. El primero componente (CP1) está dominado por el orgullo de pertenecer a la etnia mazahua, por el dominio de hablar mazahua y por el interés en conservar la lengua originaria. Estas características permiten identificar a este componente como “pertenecía a un grupo originario”. El segundo componente (CP2) está influido por el interés de dar a conocer sus tradiciones, lo que se puede denominar como “interés en mostrar sus usos y costumbres” (Figura 3.3). Por tanto, en la identidad étnica de los pobladores de Rincón de los Pirules prevalece la pertenencia a la etnia mazahua sobre el interés de dar a conocer sus tradiciones. Los resultados pueden atribuirse a que la localidad tiene un alto porcentaje de población originaria (91%) que hablan la lengua mazahua (INEGI, 2010). Sin embargo, la identidad de los pobladores se está desplazando por la modernización a la cual se han sometido los pueblos originarios, adoptando costumbres externas.

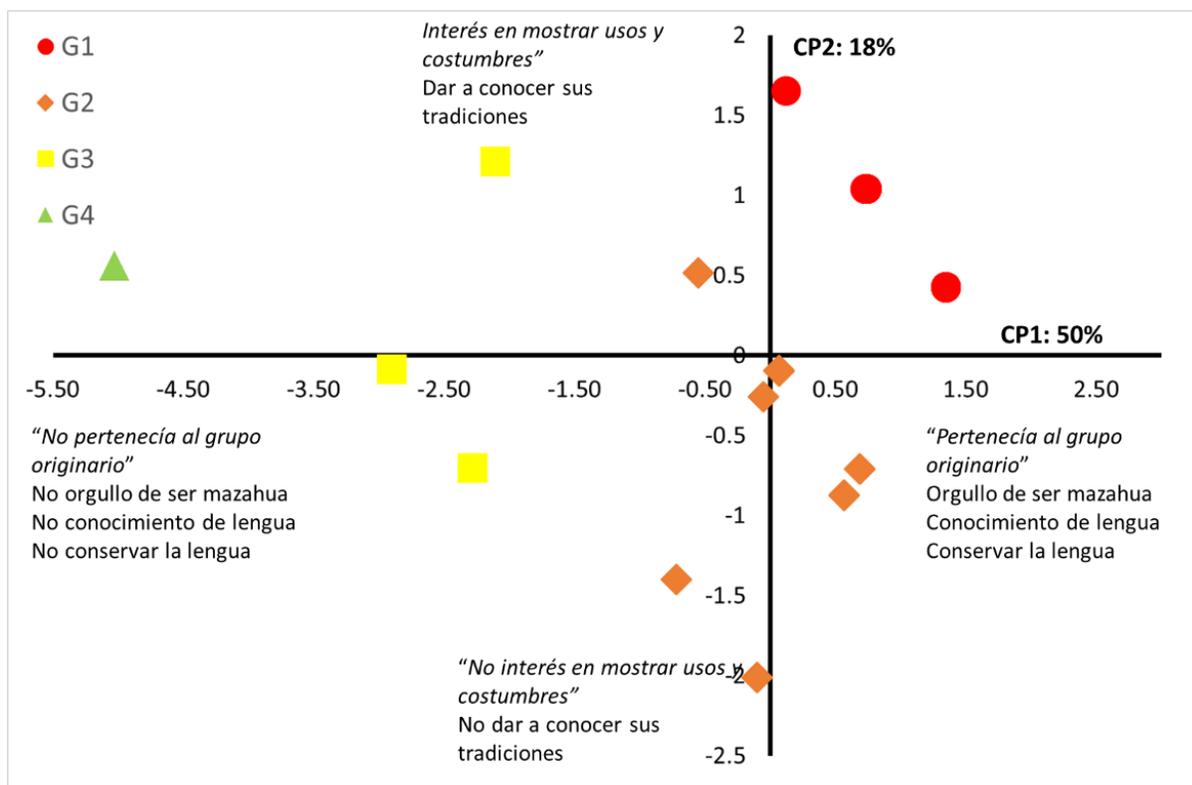


Figura 3. 3. Influencia de pertinencia (CP1) e interés (CP2) para definir el grado de identidad étnica en la comunidad de Rincón de los Pirules.

Al examinar la Identidad Étnica en estudiantes indígenas y mestizos en Chiapas, se encontró una “identificación con el grupo originario” (“estoy orgulloso de mi grupo étnico” y “estoy feliz de ser miembro de mi grupo étnico”) y una “exploración de su entorno” (“pienso cómo podría afectarse mi vida al pertenecer al grupo étnico” y “conocer más sobre historias, tradiciones y costumbres del grupo étnico”) (Esteban, 2010), lo que coinciden con los resultados obtenidos en presente estudio.

La identidad étnica se agrupo en cuatro niveles, que explica el 68% del comportamiento de los habitantes; para otras comunidades pueden existir más grados dependiendo de las características evaluadas y del total de población de la comunidad. Se exponen las características de los grupos según grado de identidad étnica, donde se muestran las similitudes y diferencias para la planeación de acciones para reforzar la identidad étnica como elementos clave para el desarrollo socioeconómico. El grupo 1 (G1) pobladores con identidad étnica fuerte se integró predominantemente por mujeres mayores que tienen orgullo de pertenencia a la etnia mazahua, que están interesados en conservar lengua originaria y en dar a conocer sus tradiciones utilizando el amplio conocimiento de la lengua, representan el 39% de la población, siendo el segundo grupo representativo. El grupo 2 (G2), generalmente hombres adultos con identidad étnica moderada se agrupan con los que tienen orgullo de pertenencia e interesados en conservar lengua mazahua por el dominio que tienen con respecto a la lengua; sin embargo, no están interesados en dar a conocer sus tradiciones, representan el 47% de la población, siendo el grupo de mayor importancia. El grupo 3 (G3) son mujeres jóvenes con poca identidad étnica que están interesados en conservar la lengua mazahua, pero carecen de orgullo de pertenecer a la etnia mazahua e interés para dar a conocer sus tradiciones dado al poco conocimiento de la lengua mazahua, integran al 9% que los ubica como el tercer grupo representativo. El grupo (G4) son en su mayoría, mujeres adultas con difusa identidad étnica que no tienen orgullo de pertenecer a la etnia mazahua, que no están interesados en conservar lengua mazahua y ni en dar a conocer sus tradiciones por el nulo conocimiento de la lengua, constituyen la minoría con un 5% (Figura 3.4). Para la aceptación de una estrategia de desarrollo socioeconómica es importante fortalecer a los pobladores con poca identidad étnica e identidad étnica difusa, que representan el 14% de la población.

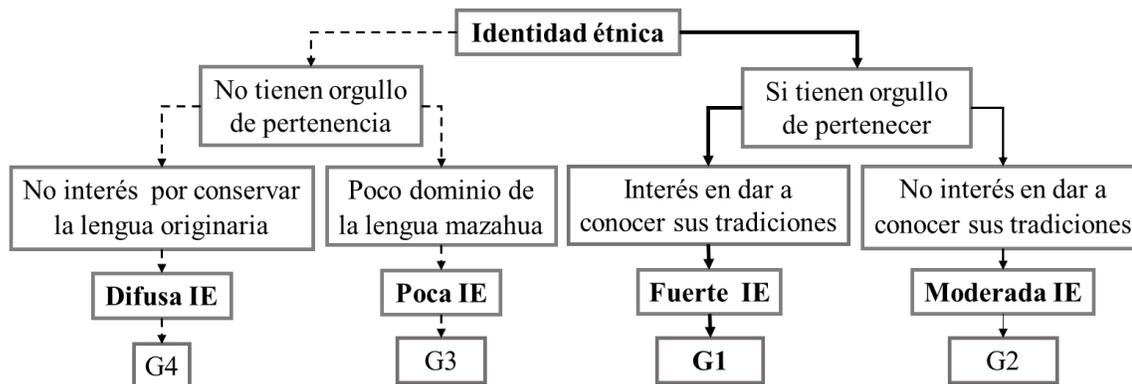


Figura 3. 4. Genealogía de identidad étnica de los pobladores de Rincón de los Pirules.

El 86% de los habitantes de la comunidad de Rincón de los Pirules tienen un nivel aceptable de identidad étnica (fuerte y moderada identidad étnica), respaldada por el componente de pertenencia, por el dominio de la lengua mazahua y por el interés de conservar la lengua. Este comportamiento es similar con los Aymara, indígenas ubicados en Arica y Parinacota en la región norte de Chile quienes mantienen la lengua originaria como parte y defensa de su identidad étnica (González, 2014). Siendo, la lengua un factor importante que difunde o limita el conocimiento (Perales *et al.*, 2005 y Maffi, 2005); por ejemplo, evita la erosión del conocimiento sobre los diferentes usos de los recursos vegetales, como ocurre con los vascos asentados en el oeste de los Pirineos al noroeste de España y suroeste de Francia, quienes utilizan la lengua como medio para difundir los remedios tradicionales con plantas medicinales locales (Menendez-Baceta *et al.*, 2015). Además, la identidad étnica es considerada como un factor clave para la protección de los recursos naturales (Hoyos, 2009), tal como sucede con los habitantes de Cherán, ubicados en la Meseta Purépecha del Estado de Michoacán, México, quienes protegen el bosque como parte de su identidad (Martínez, 2017).

Por su importancia, es preciso plantear acciones para mantener, revalorar y reforzar la identidad étnica para evitar su pérdida, a través de la enseñanza no formal de la lengua y de las tradiciones para los grupos identificados con poca y sin identidad étnica, mediante talleres impartidos por la misma población a partir de un estímulo proveniente de organizaciones (gubernamental o privada). Para los que tienen una fuerte identidad étnica se plantea proponerlos como encargados para transmitir el orgullo de pertinencia hacia las generaciones futuras con

diferentes estrategias de promoción de la identidad mazahua (Cuadro 3.2). Para potencializar la utilidad de la identidad étnica debe existir una articulación, complementación y dinamización de los saberes culturales (Peredo *et al.*, 2017).

Cuadro 3. 2. Criterios de clasificación de identidad étnica para la población de Rincón de los Pirules.

Caracterización	Descripción	Acciones
Personas sin identidad étnica (G4)	No orgullo de pertenecer a la etnia mazahua	Enseñanza intensiva no formal para fomentar el reconocimiento como parte de la etnia y rescate de la lengua
	No interés por conservar lengua originaria	
	No habla mazahua	
Personas con poca identidad étnica (G3)	No interés en dar a conocer sus tradiciones	Enseñanza no formal para fomentar el reconocimiento como parte de la etnia y rescate de la lengua
	No orgullo de pertenecer a la etnia mazahua	
	Si interés por conservar lengua originaria	
	Poco conocimiento de la lengua	
Personas con fuerte identidad étnica (G1)	No interés en dar a conocer sus tradiciones	Capacitación para ser promotores de IE
	Si orgullo de pertenecer a la etnia mazahua	
	Si interés por conservar lengua originaria	
	Si habla mazahua	
Personas con moderada identidad étnica (G2)	Si interés en dar a conocer sus tradiciones	Capacitación para fomentar un interés en por sus tradiciones
	Si orgullo de pertenecer a la etnia mazahua	
	Si interés por conservar lengua originaria	
	Si habla mazahua	
	No interés en dar a conocer sus tradiciones	

La mayoría de la población aún conserva valores y costumbres asociados a su cultura, por ende, la identidad étnica debe ser considerada para la planeación de estrategias de desarrollo socioeconómico sustentable de manera que prevalece un arraigo por su localidad, costumbres y por sus recursos locales, lo que puede ser una ventaja para lograr una mejor estrategia.

Clasificación de usuarios basada en conocimiento tradicional, CT

El conocimiento tradicional de los pobladores de Rincón de los Pirules se definió con seis características del corpus (periodo de desarrollo de variedades de maíz y calendario agrícola), la praxis (selección de semillas y uso de plantas medicinales) y el cosmos (maíz sagrado y naturaleza sostén de vida) relacionadas con aspectos agrícolas, de etnomedicina y de la naturaleza, las cuales fueron independientes entre ellas. Los tres primeros componentes principales explican el nivel de conocimiento tradicional de la población con una varianza total del 74%. Las características que influyeron en el primer componente (CP1) fueron la visión del cosmos que identifica a la naturaleza como sostén de vida y el conocimiento del calendario agrícola asociado a las festividades religiosas (cosmos y corpus). El segundo componente (CP2) se definió por el conocimiento sobre el desarrollo de las variedades del maíz (corpus) (Figura 3.5). El tercer componente (CP3) estuvo compuesto por el conocimiento ligado al uso de las plantas medicinales para curar algún malestar (praxis). Los resultados muestran que los habitantes de la comunidad mazahua aún conservan conocimientos tradicionales asociados a la visión sobre la vida y conocimientos agrícolas. Concuerd a con lo con los resultados de Cruz (2011) que reporta la persistencia de conocimiento sobre las variedades de maíz y el calendario agrícola asociado a las fiestas religiosas en la comunidad mazahua de San Juan Jalpa, San Felipe del Progreso. Este conocimiento tradicional que coexiste en los grupos originarios ha sido clave en el mantenimiento de recursos fitogenéticos locales que han satisfecho sus necesidades principalmente alimenticias. Mientras que la visión del cosmos que expresan los mazahuas de considerar a la naturaleza como sostén de vida es similar a las comunidades autónomas vascas y Navarra en España donde perciben a la naturaleza como la madre tierra, símbolo de vida de la cual depende su supervivencia, permitiendo la conservación de la biodiversidad (Hoyos *et al.*, 2009), ambas comunidades mazahuas y vasca comparten una alta identidad étnica.

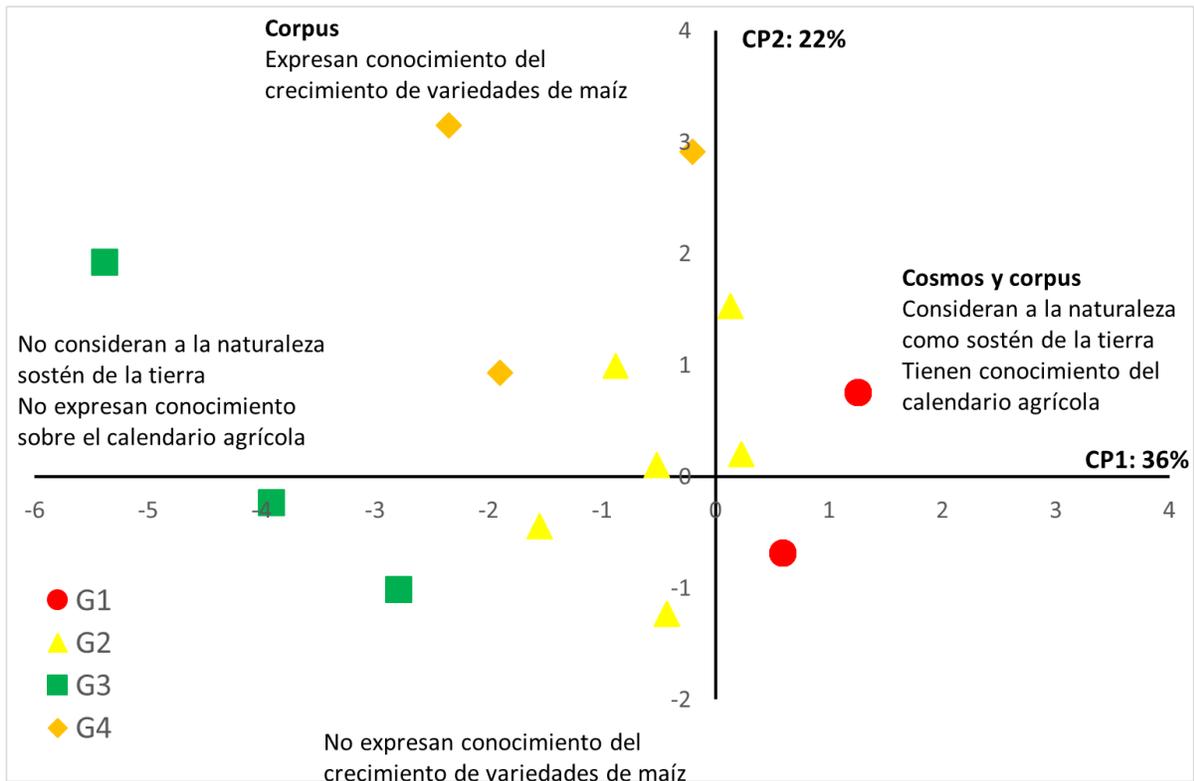


Figura 3. 5. Influencia del corpus, praxis y cosmos para definir el nivel de conocimiento tradicional en la comunidad de Rincón de los Pirules.

La clasificación del nivel de conocimiento tradicional se formó con cuatro grupos, que explican el 57% del conocimiento tradicional de los habitantes. Los grupos más representativos fueron los que tienen un elevado conocimiento tradicional (G1) y los que tienen un escaso conocimiento tradicional (G2). El grupo 1 mujeres adultas con elevado conocimiento tradicional se caracterizan por tener visión del cosmos (naturaleza sostén vida), praxis (uso de plantas medicinales) y corpus (conocimiento sobre el desarrollo de las variedades de maíz), mientras que el grupo 2 carece de corpus y praxis son mujeres adultas con escaso conocimiento tradicional. El grupo 4 (G4) desconocen aspectos relacionados al corpus (prácticas agrícolas), siendo hombres mayores con aceptable conocimiento tradicional. El grupo tres (G3) identificados como mujeres jóvenes con nulo conocimiento tradicional por carecer de una visión del cosmos y de conocimiento sobre prácticas agrícolas (Figura 3.6). Para la integración del conocimiento tradicional en una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable es preciso fortalecer el conocimiento

tradicional de las personas con escaso conocimiento dado que puede influenciar en el fracaso de la estrategia.

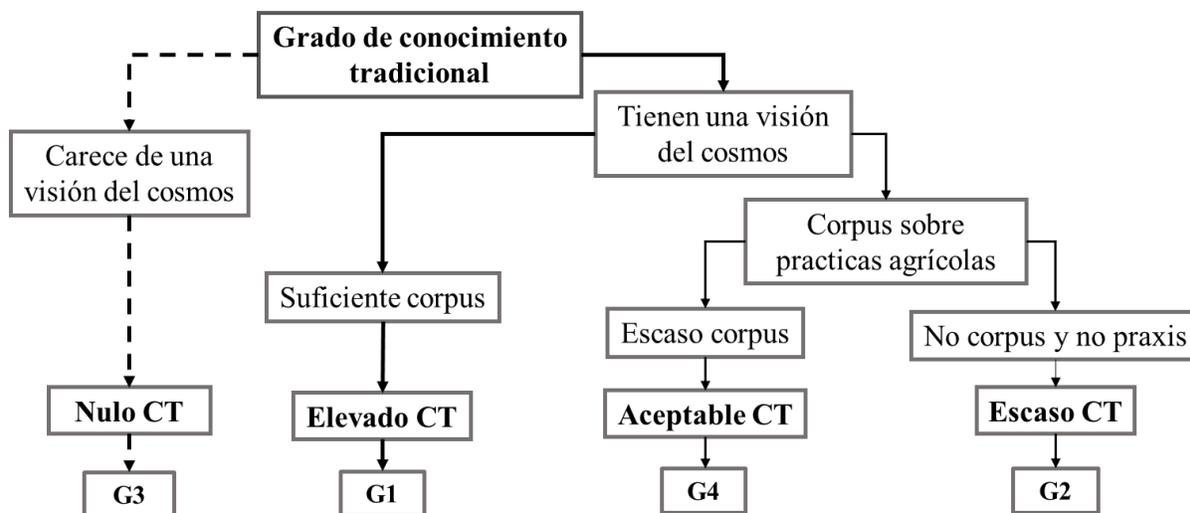


Figura 3. 6. Genealogía de conocimiento tradicional de la población de Rincón de los Pirules.

La mitad de la población de Rincón de los Pirules se caracteriza por tener un elevado nivel de conocimiento tradicional (49% de habitantes), basado en el desarrollo de una visión del cosmos hacia la naturaleza, en conjunto con un conocimiento sobre prácticas agrícolas y el uso de plantas medicinales para diferentes padecimientos. Los grupos de especial importancia son los habitantes con nulo (5%) y escaso (41%) conocimiento tradicional que al carecer de este conocimiento se dificulta el aprovechamiento sustentable, la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo de las comunidades originarias (FAO, 2011), de manera que representa una alternativa para la búsqueda de la sustentabilidad socioeconómica y ambiental, de ahí el interés de entender aspectos desde el ámbito social y cultural (Noriero, 2007). En general, en los habitantes de Rincón de los Pirules se observa una disminución del corpus asociado a prácticas agrícolas, como consecuencia de la transformación en los sistemas agrícolas producto de la modernización (Gómez-Baggethun *et al.*, 2010). Para incidir en el nivel de conocimiento tradicional en Rincón de los Pirules, se proponen acciones como: impartir talleres orientados al conocimiento de prácticas agrícolas tradicionales y practica en el uso de plantas medicinales. Otra etapa implicaría trabajar en el cosmos para desarrollar una visión para la protección de la biodiversidad. Para los habitantes que tienen un

elevado conocimiento tradicional se puede diseñar un curso en el que ellos sean los instructores para elevar el conocimiento tradicional de las personas que lo carecen (Cuadro 3.3).

Cuadro 3. 3. Criterios de clasificación del conocimiento tradicional de Rincón de los Pirules.

Caracterización	Descripción	Propósito (Acción)
Personas con nulo conocimiento tradicional (G3)	No CT naturaleza No CT Calendario agrícola No CT desarrollo variedades de maíz SI CT uso plantas medicinales	Impartir talleres orientados al conocimiento de prácticas agrícolas tradicionales y cosmovisión para la protección de la biodiversidad
Personas con elevado conocimiento tradicional (G1)	SI CT naturaleza SI CT Calendario agrícola SI CT desarrollo variedades de maíz No CT uso plantas medicinales	Diseñar un curso para que ellos sean los instructores
Personas con aceptable conocimiento tradicional (G4)	SI CT naturaleza No CT Calendario agrícola SI CT desarrollo variedades de maíz SI CT uso plantas medicinales	Impartir talleres orientados al conocimiento de prácticas agrícolas tradicionales
Personas con escaso conocimiento tradicional (G2)	SI CT naturaleza No CT Calendario agrícola No CT desarrollo variedades de maíz No CT uso plantas medicinales	Impartir talleres orientados al conocimiento de prácticas agrícolas tradicionales y practica en el uso de plantas medicinales

Clasificación de recursos fitogenéticos aprovechados

Se documentaron 48 recursos fitogenéticos en Rincón de los Pirules con uso alimenticio, medicinal, artesanal, comercial y combustible, obtenidos del traspatio, la parcela, el bosque y el camino (ruderal) (Cuadro 3.4). Las especies cultivadas se encuentran en la parcela y traspatio con fines alimenticios y medicinales; mientras que, las especies silvestres son empleadas generalmente como remedios medicinales y son colectadas en el camino y en el bosque. Se registraron 18 especies en el traspatio, 14 especies en la parcela, 7 especies ruderales y 9 especies en el bosque, coincidiendo con lo obtenido con Cilia *et al.*, (2015) quienes registraron el mayor número de especies cerca de los hogares.

Cuadro 3. 4. Recursos fitogenéticos aprovechados en Rincón de los Pirules.

Uso	Traspatio	Parcela	Ruderal	Bosque
Alimenticio	Nopal (<i>Opuntia</i> sp.)	Calabaza	Papa silvestre	Capulín (<i>Prunus</i> sp.)
	Ciruela (<i>Prunus</i> sp.)	(<i>Cucurbita</i> sp.)	(<i>Solanum</i> sp.)	Tejocote
	Pera (<i>Pyrus</i> sp.)	Haba (<i>Vicia faba</i>)	Quintonil (<i>Amaranthus</i> sp.)	(<i>Crataegus</i> sp.)
	Manzana (<i>Malus</i> sp.)	Frijol (<i>Phaseolus</i> sp.)	Trébol (<i>Melilotus</i> sp.)	
	Durazno (<i>Prunus persica</i>)	Trigo (<i>Triticum</i> sp.)	Chivito (<i>Calandrina</i> sp.)	
	Chayote (<i>Sechuem</i> sp.)	Chícharo (<i>Pisum</i> sp.)	Malva (<i>Malva</i> sp.)	
	Epazote (<i>Chenopodium</i> sp.)	Chilacayote (<i>Cucurbita pepo</i>)	Nabo (<i>Brissica</i> sp.)	
Medicinal			Verdolaga (<i>Portulaca</i> sp.)	
	Ajenjo (<i>Artemisa</i> sp.)		Maguey (<i>Agave</i> sp.)	Sanacoche (<i>Microsechium</i> sp.)
	Sábila (<i>Aloe vera</i>)		Árnica (Emila sp.)	Tabaquillo (<i>Satureja</i> sp.)
	Hierbabuena (<i>Mentha</i> sp.)		Hierba de sapo (<i>Eryngium</i> sp.)	
	Ruda (<i>Ruta</i> sp.)		Pericón (<i>Tagetes</i> sp.)	
	Santa María (<i>Tanacetum</i> sp.)		Hierba de cáncer (<i>Cuphea</i> sp.)	
	Manzanilla (<i>Matricaria</i> sp.)		Gordolobo (<i>pseudognaphalium</i> sp.)	
Combustible	Borraja (<i>Borago</i> sp.)		Zacatón (<i>Muhlenbergia</i> sp.)	
				Encino (<i>Quercus</i> sp.)
				Madroño (<i>Arbutus</i> sp.)
Ornamental		Cempasúchil (<i>Tagetes</i> sp.)		Cedro (<i>cedrela</i> sp.)
	Alcatraz			Roble
Artesanal	Gladiola (<i>Gladiolus</i> sp.)			
	Rosa			Vara de perilla o rejalgar (<i>Symphoricarpos</i> sp.)

Los recursos fitogenéticos con uso alimenticio fueron los más conocidos por los habitantes con un promedio de 19.14 (± 2.3), seguidos por el uso medicinal con 16.4 (± 1.7), el comercial 3.9 (± 2.3), el combustible 3.9 (± 0.4), el ornamental 2.8 (± 0.9) y el artesanal 1.9 (± 0.3). La importancia de los recursos fitogenéticos radica en la satisfacción de las necesidades básicas de alimentación,

vivienda y salud, tal como lo reportan Méndez-Cabrera *et al.*, (2007) quienes registraron un 55% de recursos vegetales para el autoconsumo en la comunidad de el Remate y un 56% de plantas con fines comerciales en la comunidad de la Isla en Campeche. Mientras que Estupiñán-González *et al.*, (2010) documentaron un 61% de especies para la construcción de casas, un 22% para uso medicinal y un 15% para el uso comestible en Córdoba, Colombia. Dichas comunidades se caracterizan por ser zonas rurales e indígenas con áreas de diversidad biológica propicias para el aprovechamiento de los recursos. La diversidad de recursos fitogenéticos aprovechada de manera adecuada, puede representar una oportunidad para el desarrollo socioeconómico de la comunidad, como aquellos modelos y estrategias que conservan y aprovechan especies medicinales para mejorar la calidad de vida de pobladores en una comunidad de Huehuetla, Hidalgo con fuerte presencia indígena Otomi-Tepehua (López-Gutiérrez *et al.*, 2014).

Los recursos fitogenéticos de mayor significancia para los pobladores, se explicaron con los ocho primeros componentes principales (CP) con un 72% de varianza total. Los recursos vegetales que integraron el CP1 fueron la calabaza (*Cucúrbita* sp.), el nabo (*Brissica* sp.), el alcatraz (*Zantedeschia* sp.), la gladiola (*Gladiolus* sp.) y el encino (*Quercus* sp.); el CP2 se definió por el durazno (*Prunus persica* sp.) y la manzana (*Malus* sp.); el CP3 por el maguey (*Agave* sp.) y la pera (*Pyrussp* sp.); el CP4 por la papa silvestre (*Solanum* sp.) y la ciruela (*Prunus* sp.); el CP5 por la verdolaga (*Portulaca* sp.); el CP6 por la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.); el CP7 por el cempasúchil (*Tagetes* sp.) y el CP8 por el haba (*Vicia faba*) (Figura 3.7). Los primeros cuatro componentes explican el 50%, el resto el 22%.

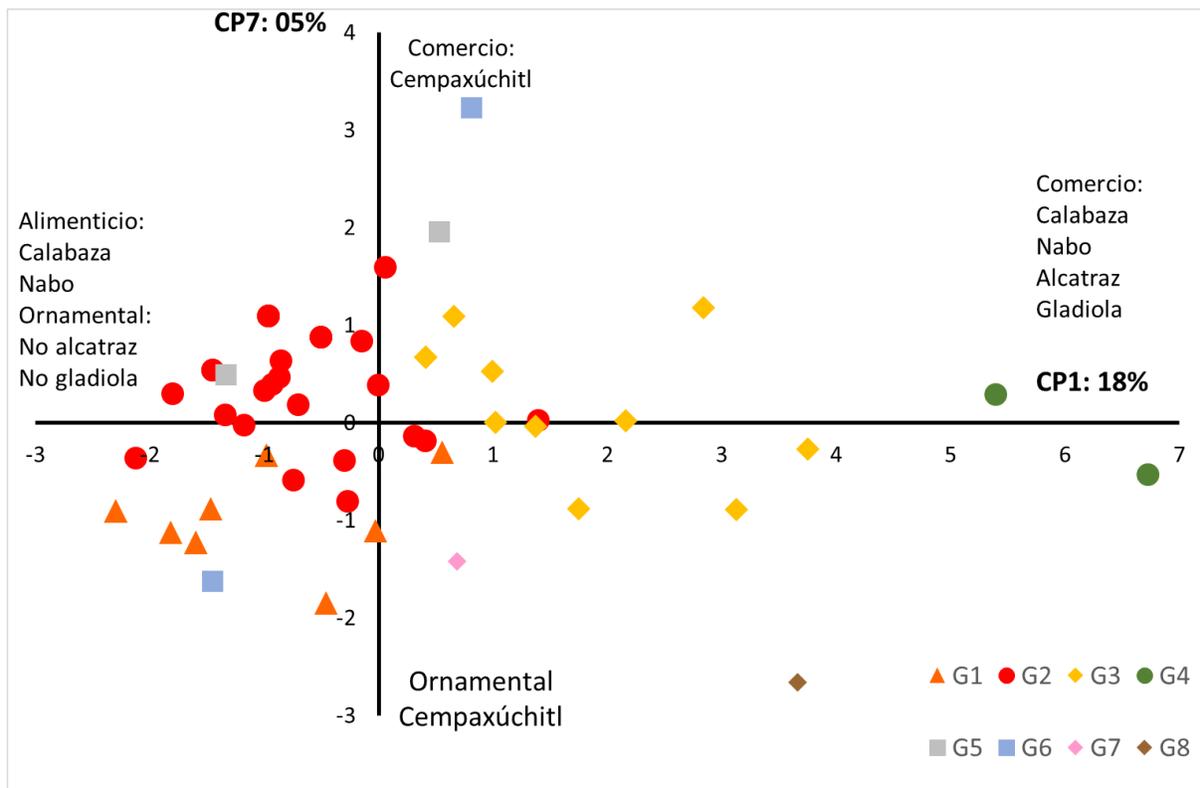


Figura 3. 7. Categorías de uso para definir especies vegetales con mayor significancia.

La determinación de las especies con mayor significancia para los pobladores de Rincón de los Pirules, se explica formando ocho grupos de usuarios de recursos fitogenéticos con una varianza grupal del 52%. Entre los cuales destacan tres grupos grandes; el primero conformado por el grupo 2 (G2) que son usuarios que utilizan calabaza (*Cucúrbita* sp.) para la alimentación y cempasúchil (*Tagetes* sp.) para el comercio representan el 45%. El grupo 1 (G1) es el segundo de importancia está conformado por usuarios que utilizan calabaza (*Cucúrbita* sp.) para la alimentación y cempasúchil (*Tagetes* sp.) como planta de ornato con un 21%. El grupo tres (G3) de importancia está formado por usuarios que vislumbran a la calabaza (*Cucúrbita* sp.) y la gladiola (*Gladiolus* sp.) con uso comercial representan el (19%). Existen grupos minoritarios que prefieren usos comerciales para el nabo (*Brissica* sp.) grupo 4 (4%), el alcatraz (*Zantedeschia* sp.) grupo ocho (2%) y la verdolaga (*Portulaca* sp.) grupo 7 (2%). Los grupos 5 (G5) y 6 (G6) coexisten al hacer mención de la hoja de durazno (*Prunus pérsica*) con uso medicinal, pero prevalece la vara de

perlilla (*Symphoricarpos* sp.) con fines artesanales (3%) y papa silvestre (*Solanum* sp.) para el autoconsumo (3%) respectivamente. Estos grupos se caracterizan por ser personas con perspectiva para el uso comercial de los recursos fitogenéticos locales. Con base a la clasificación se proponen iniciativas para promover el aprovechamiento de cempasúchil (*Tagetes* sp.) para el grupo 2 y para el grupo 3 el aprovechamiento de calabaza (*Cucúrbita* sp.) y gladiola (*Gladiolus* sp.) (Cuadro 3.5), (Figura 3.8).

Cuadro 3. 5. Criterios de clasificación de recursos fitogenéticos.

Grupo	Descripción	Caracterización	Acción
G4	Calabaza (comercio) Nabo (comercio)	Personas con perspectiva para el uso comercial de calabaza y nabo	Promover iniciativas para la producción y aprovechamiento de nabo
G8	Calabaza (comercio) Nabo (alimenticio) Alcatraz (comercio)	Personas con perspectiva para el uso comercial de alcatraz	Promover iniciativas para la producción y aprovechamiento de alcatraz
G7	Calabaza (comercio) Nabo (alimenticio) Alcatraz (ornamental) Verdolaga (comercio)	Personas con perspectiva para el uso comercial de verdolaga	Promover iniciativas para la producción y aprovechamiento de verdolaga
G3	Calabaza (comercio) Nabo (alimenticio) Alcatraz (ornamental) Verdolaga (alimenticio) Gladiola (comercial)	Personas con perspectiva para el uso comercial de la gladiola	Promover iniciativas para la producción y aprovechamiento de calabaza y gladiola
G1	Calabaza (alimentación) Cempasúchil (ornamental)	Personas que consideran al Cempasúchil con uso ornamental	Promover iniciativas para la producción y aprovechamiento de cempasúchil
G2	Calabaza (alimentación) Cempaxúchitl (comercial)	Personas con perspectiva para el uso comercial del cempasúchil	Promover iniciativas para la producción y aprovechamiento de RF de cempasúchil
G5	Calabaza (alimentación) Durazno (alimenticio, medicinal) Vara de perlilla (artesanal)	Personas que consideran al vara de perlilla con uso comercial	Promover iniciativas para la producción y aprovechamiento de vara de perlilla
G6	Calabaza (alimentación) Durazno (alimenticio, medicinal) Papa silvestre (comercio)	Personas con perspectiva para el uso comercial de la papa silvestre	Promover iniciativas para la producción y aprovechamiento de papa silvestre

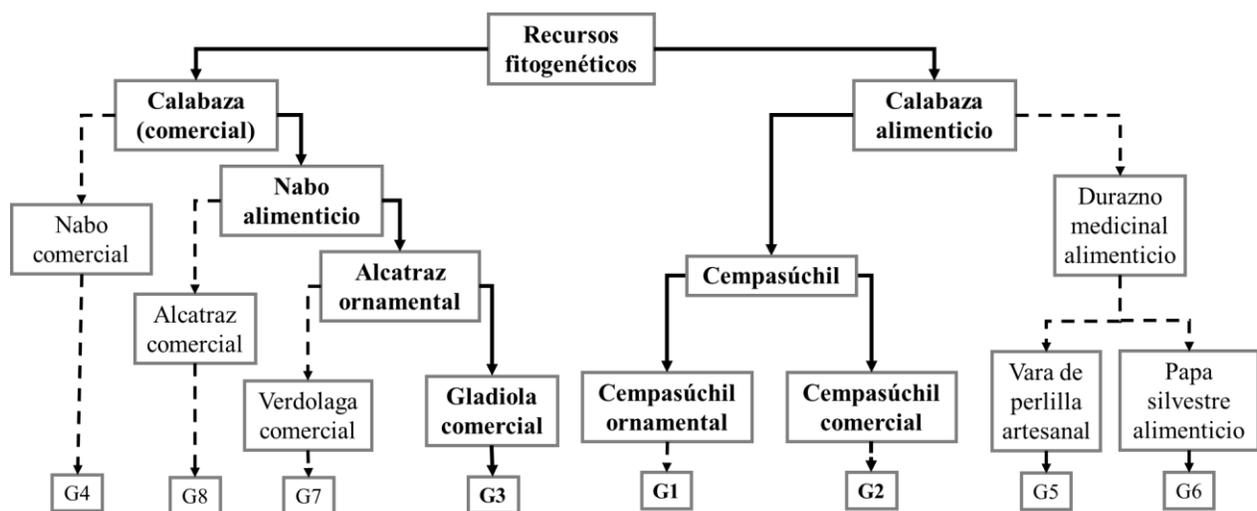


Figura 3. 8. Genealogía de recursos fitogenéticos con mayor significancia para los pobladores de Rincón de los Pirules.

Los 48 recursos fitogenéticos registrados en Rincón de los Pirules están asociados principalmente a usos alimenticios y medicinales, utilizados generalmente para satisfacer necesidades básicas. Esta diversidad fitogenética representa un potencial para el aprovechamiento sustentable al permitir el mejoramiento en los medios de vida de los pobladores (Nilsen *et al.*, 2015). Sin embargo, para lograr una mejor calidad de vida de las zonas rurales es necesario el desarrollo de iniciativas locales, que incluyan la comercialización de los productos locales por las propias comunidades rurales (Roe *et al.*, 2011).

El agrupamiento vislumbro a la calabaza (*Cucúrbita* sp.) el nabo (*Brissica* sp.), la gladiola (*Gladiolus* sp.), el alcatraz (*Zantedeschia* sp.) y el cempasúchil (*Tagetes* sp.) como recursos fitogenéticos con mayor significancia para los pobladores de Rincón de los Pirules por su doble propósito, siendo una alternativa para ser aprovechados, ya que representan una oportunidad para la generación de ingresos, que deben reinvertirse en el desarrollo de la localidad. Estos recursos fitogenéticos tienen como ventaja, la adaptación a las condiciones ambientales del lugar, de ahí la importancia de promover especies nativas para su aprovechamiento (Rubí-Arriaga *et al.*, 2014). De los recursos fitogenéticos posibles para ser aprovechados, sobresalen plantas cultivadas sobre las silvestres, de acuerdo a Aries-Toledo (2007) este patrón se asocia a una erosión cultural y ecológica, debido a que las plantas silvestres fueron relevantes en el pasado o por la incorporación

de nuevos productos alimenticios (Turner y Turner, 2008). Es el caso de la vara de perilla (*Symphoricarpos* sp.) y la papa silvestre (*Solanum* sp.) las cuales representan una segunda alternativa para ser aprovechadas; sin embargo, al ser especies silvestres se dificultan su manejo siendo necesario la realización de estudios sobre el estado de conservación de estas especies para determinar si es favorable su aprovechamiento. Para el caso de la papa silvestre (*Solanum* sp.) es preciso la identificación y la conservación in situ y ex situ como alternativas para asegurar su existencia en un largo plazo (FAO, 2011; Cilia *et al.*, 2015).

En general, todos poseen conocimiento de los recursos fitogenéticos que existen en su comunidad; sin embargo, se observó un aumento de plantas con uso alimenticio en los adultos mayores (25%), este acontecimiento se asocia a la seguridad alimentaria, a la satisfacción de necesidades alimenticias y al mayor contacto que se tiene con los recursos vegetales (Hanazaki *et al.*, 2013; López-Gutiérrez, 2014). En contraste, el 35% de los jóvenes y el 29% de los adultos muestra tener un moderado conocimiento de recursos fitogenéticos con uso alimenticio, debido a la falta de interés, la experiencia limitada, los movimientos migratorios, los cambios en los estilos de vida y la disponibilidad de los recursos (Almeida *et al.*, 2012; Campos *et al.*, 2015). Solo un 11% de las personas adultas perciben a los recursos fitogenéticos como una oportunidad de ser aprovechados para el uso comercial.

Clasificación general de usuarios de recursos fitogenéticos

La clasificación realizada a partir del conocimiento del uso de los recursos fitogenéticos, la identidad étnica y el conocimiento tradicional para plantear alternativas de desarrollo socioeconómico sustentable, se realizó con los datos provenientes de las clasificaciones simples.

Para la clasificación de los usuarios se identificaron tres componentes principales que explicaron un 72% de varianza total. El componente principal uno CP1 se definió por el sexo de los encuestados y por el conocimiento del uso de los recursos fitogenéticos; el componente principal dos (CP2) por el conocimiento tradicional y el componente principal tres (CP3) por la identidad étnica (Figura 3.9).

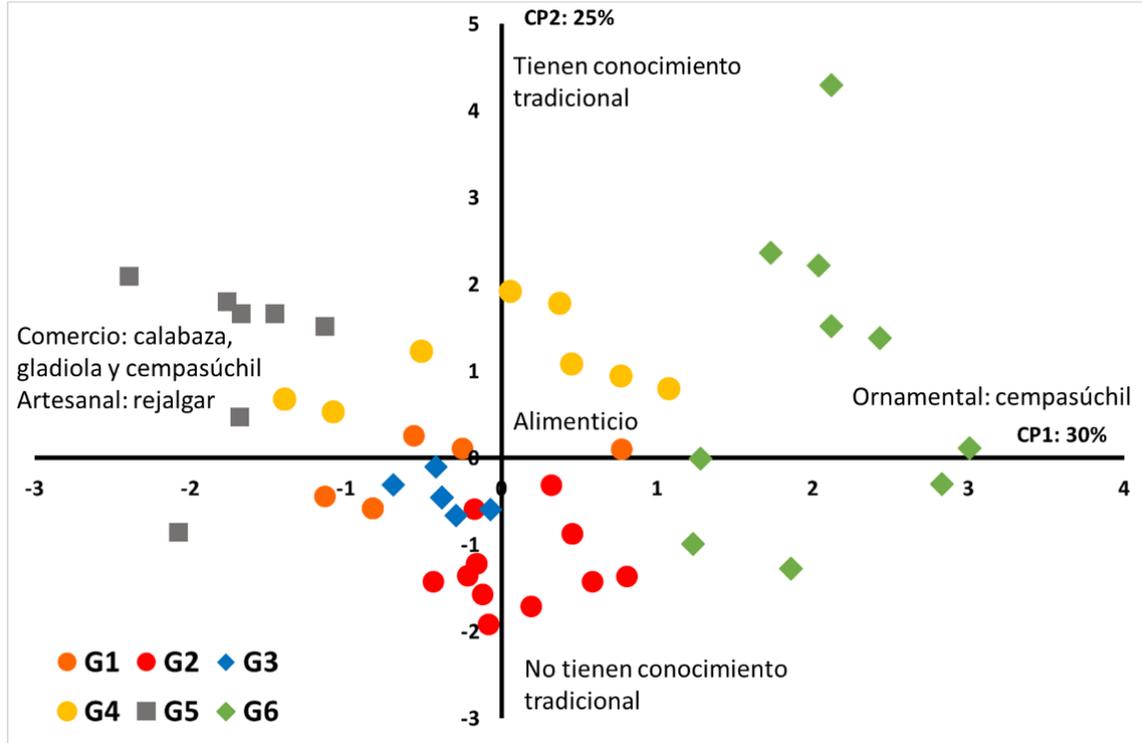


Figura 3. 9. Categorías de uso de recursos fitogenéticos, identidad étnica y conocimiento tradicional para definir relación existente.

El análisis de agrupamiento con los datos simples de identidad étnica, conocimiento tradicional y conocimiento del uso de los recursos fitogenéticos para el planteamiento de estrategias de desarrollo socioeconómico en Rincón de los Pirules, se especificó con seis grupos con una varianza explicada de 65%. Entre los cuales, destacan el grupo 1 (G1) y el grupo 2 (G2), conformado por mujeres con escaso conocimiento tradicional, que consideran a la calabaza (*Cucúrbita* sp.) y a la gladiola (*Gladiolus* sp.) como recursos de importancia para ser aprovechados por su uso comercial y alimenticio para el caso de la calabaza (*Cucúrbita* sp.). El grupo 3 (G3) y grupo 4 (G4) está formado por mujeres con elevado conocimiento tradicional, que vislumbran al cempasúchil (*Tagetes* sp.) y a la calabaza-gladiola como recursos para ser aprovechados en el comercio. También, grupo 6 (G6) considera al cempasúchil (*Tagetes* sp.) con uso comercial; sin embargo, este se caracteriza por ser hombres con aceptable conocimiento tradicional. Finalmente, el grupo 5 (G5) son mujeres con elevado conocimiento tradicional, que consideran a la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) como especie con uso artesanal (Figura 3.10). Dentro de estos grupos,

destacan cuatro recursos fitogenéticos locales con potencial para ser aprovechados en nuevos mercados, siendo importante promover el uso de variedades locales, para no depender de monocultivos, los cuales conlleva a la pérdida de conocimiento tradicional relacionada a plantas locales (Cilia *et al.*, 2015).

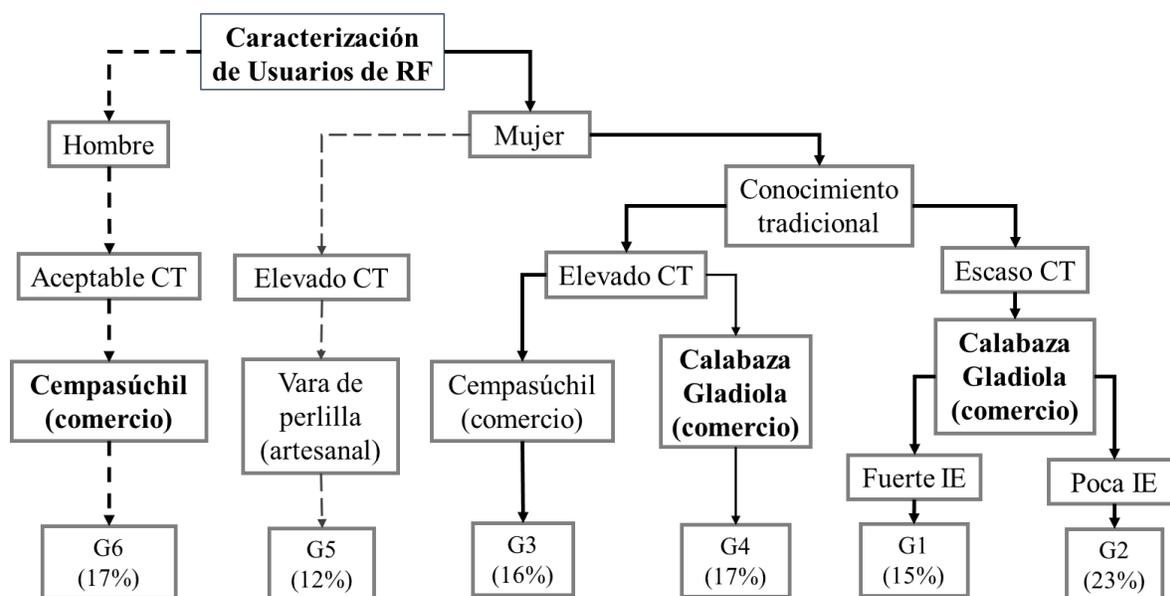


Figura 3. 10. Genealogía de usuarios de los recursos fitogenéticos de Rincón de los Pirules.

Se observa que más de la mitad de los pobladores (55%) vislumbra a la calabaza (*Cucúrbita* sp.) y a la gladiola (*Gladiolus* sp.) como recursos con mayor significancia para uso comercial seguida por un 33% de habitantes que consideran el cempasúchil (*Tagetes* sp.) como un recurso para ser comercializado. Una minoría percibe a la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) como un recurso para la elaboración de artesanías navideñas.

El agrupamiento es una oportunidad para el establecimiento de estrategias de desarrollo socioeconómico teniendo en cuenta las características específicas que prevalecen en los pobladores de la comunidad, de manera que resulta importante promover iniciativas con recursos fitogenéticos locales para la rehabilitación de los conocimientos tradicionales y la conservación de las plantas, por su valor económico y cultural (Torri, 2014). Por ello, con base en la clasificación de los grupos se proponen acciones para promover el desarrollo socioeconómico a través de los recursos fitogenéticos locales y el conocimiento tradicional. Para los grupos G4, G3 y G2 se propone

promover la transferencia de conocimiento e iniciativas para el aprovechamiento de Calabaza (*Cucúrbita* sp.) y gladiola (*Gladiolus* sp.). Para los grupos G6 y G3 se propone promover la transferencia de conocimiento e iniciativas para el aprovechamiento de Cempasúchil (*Tagetes* sp.) (Cuadro 3.6).

Cuadro 3. 6. Criterios clasificatorios para el agrupamiento de los usuarios de recursos fitogenéticos de Rincón de los Pirules.

Grupo	Descripción	Caracterización	Estrategia
G6	Cempasúchil Hombres Aceptable CT Moderada IE Vara de perilla	Hombres con perspectiva para el aprovechamiento de cempasúchil	2.Promover la transferencia de conocimiento e iniciativas para el aprovechamiento de Cempasúchil
G5	Mujeres Elevado CT Fuerte IE	Mujeres con perspectiva para el aprovechamiento de Vara de perilla	3. Promover la revalorización del Vara de perilla
G3	Cempasúchil Mujeres Elevado CT Moderada IE	Mujeres perspectiva para el aprovechamiento de cempasúchil	2.Promover la transferencia de conocimiento e iniciativas para el aprovechamiento de Cempasúchil
G4	Calabaza y gladiola Mujeres Elevado CT Fuerte IE	Mujeres perspectiva para el aprovechamiento Calabaza y gladiola	
G1	Calabaza y gladiola Mujeres Escaso CT Escaso IE	Mujeres perspectiva para el aprovechamiento Calabaza y gladiola	1.Promover la transferencia de conocimiento e iniciativas para el aprovechamiento de Calabaza y gladiola
G2	Calabaza y gladiola Mujeres Escaso CT Poca IE	Mujeres perspectiva para el aprovechamiento Calabaza y gladiola	

El estudio permitió observar que la identidad étnica y el conocimiento tradicional aún prevalece en gran parte de los usuarios de los recursos fitogenéticos de Rincón de los Pirules; sin embargo, se están perdiendo aspectos importantes que pueden ser clave para el desarrollo de la localidad, tomando en cuenta que la articulación entre saberes y la búsqueda de dinámicas para explicar el uso y la disponibilidad del recurso vegetales es indispensable para el desenvolvimiento de las comunidades rurales (Peredo *et al.*, 2017). De manera que la relación entre el conocimiento de recursos fitogenéticos y el desarrollo local mejora las actividades de la localidad y en

consecuencia contribuye a mejorar sus medios de vida e ingresos, generando oportunidades de empleo (Torri, 2014). El problema es el abandono de la actividad agrícola, la pérdida de recursos fitogenéticos y de identidad étnica causada por los movimientos migratorios por la falta de recursos económicos.

3.6 Conclusiones

La mayoría de los pobladores de Rincón de los Pirules se caracterizan por tener un moderado grado de identidad étnica (47%), determinada por el orgullo de pertenencia a la etnia mazahua. Además, el 49% se caracterizan por tener un elevado conocimiento tradicional definida por el conocimiento relacionado a prácticas agrícolas (corpus). Se identificaron 48 recursos fitogenéticos, destacan la calabaza (*cucúrbita* sp.), la gladiola (*Gladiolus* sp.), el cempasúchil (*Tagetes* sp.) y la vara de perilla (*Symphoricarpos* sp.) por ser los de mayor significancia para los pobladores. Los resultados obtenidos de la clasificación simple con base a las características de identidad étnica, conocimiento tradicional y conocimiento del uso de los recursos fitogenéticos permitió definir dos grandes grupos con características específicas. El primer grupo se caracteriza por ser mujeres con escaso conocimiento tradicional que vislumbran a la calabaza (*Cucúrbita* sp.) y la gladiola (*Gladiolus* sp.) como especies de mayor significancia por su uso comercial. El segundo grupo se conforma por mujeres con elevado conocimiento tradicional que consideran al cempasúchil (*Tagetes* sp.) como recurso importante por su aprovechamiento para usos comerciales. Ante ello, se plantean como alternativas promover el aprovechamiento de estos recursos fitogenéticos, siendo necesario la identificación de canales de comercialización para determinar la factibilidad de su producción.

3.7 Literatura citada

Almeida CFCBR., Alves R. M., Vasconcelos S. R. R. Gomes M. J., Trindade M. M. F., De Sousa A. T. A., Santos A. A. L., Cavalcanti A. E. L., Nóbrega A. R. R., Albuquerque U. P. 2012. Intracultural Variation in the knowledge of medicinal plants in a urban-rural community in the Atlantic Forest from Northeastern Brazil. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 15 p. doi:10.1155/2012/679373

- Aries Toledo B., Colantonio S., Galetto L. 2007. Knowledge and use of edible and medicinal plants in two populations from the Chaco forest, Cordoba Provice, Argentina. *Journal of Ethnobiology* 27 (2): 218-232.
- Campos L. Z. O. Albuquerque U. P., Peroni N. 2015. Do socioeconomic characteristic explain the knowledge and use of native food plants in semiarid enviroments in Northeastern Brazil?. *Journal of Arid Environments* 115: 53-61. doi.org/10.1016/j.jaridenv.2015.01.002
- Cilia L. V. G., Aradillas C., Díaz-Barriga F. 2015. Las plantas comestibles de una comunidad indígena de la Huasteca Potosina, San Luis Potosí. *Entreciencias* 3 (7):143-152.
- Chávez M. C. y Vizcarra B. I. 2008. El solar mazahua y sus relaciones de género. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente* 8 (15): 41-70.
- Cruz L. M. 2011. Comparación del ciclo agrícola actual con el de hace diez años en San Juan Jalpa municipio de San Felipe del progreso, Estado de México: Evidencia de adaptación al cambio climático. *Ra Ximhai* 7 (1): 95-101.
- Estupiñán-González A. C. y Jiménez-Escobar N. E. 2010. Uso de las plantas por grupos campesinos en la franja tropical del parque nacional natural Paramillo (Córdoba, Colombia). *Caldasia* 32 (1): 21-38.
- FAO. 2011. Plant genetic resources and food security. Stakeholder perspectives on the international treaty on plant genetic resources for food and agriculture. Food and Agriculture Organization. New York. 358 p.
- Gómez-Baggethun E., Mingorría S., Reyes-García V., Calvet L., Montes C. 2010. Traditional Ecological Knowledge Trends in the Transition to a Market Economy: Empirical Study in the Doñana Natural Areas. *Conservation Biology* 24 (3): 721-729. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01401.x
- González J. 2014. Intelectualidad, habla e identidad étnica. El caso de dos intelectuales aymara de Arica y Parinacota. *Revista estudios transfronterizos* 14 (1); 153-172.
- Hanazaki N. Herbst D. F., Marques M. S., Vandebroek I. 2013. Evidence of the shifting baseline syndrome in ethnobotanical research. *Journal of ethnobiology and Ethnomedicine* 9 (75): 1-11. doi.org/10.1186/1746-4269-9-75.
- Hoyos D., Mariel P., Fernandez-Macho J. 2009. The influence of cultural on the WTP to protect natural resources: some empirical evidence. *Ecological Economics* (68): 2372-2381.
- INEGI. 2010. Censo de Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el día 21 de abril de 2017 en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5>
- Isajiw W. W. 1990. Ethnic identity retention. (eds): Breton R., Isajiw W. W., Kalbach W. E. y Reitz J. G. *In: Ethnic identity retention and equality*, Toronto: University of Toronto Press, 34-91.

- López-Gutiérrez B. N., Pérez-Escandón B. E., Villavicencio N. M.A. 2014. Aprovechamiento sostenible y conservación de plantas medicinales en Cantarrancas, Huehuetla, Hidalgo, México, como medio para mejorar la calidad de vida en la comunidad. *Botanical Sciences* 92 (3): 389-404.
- Maffi L. 2005. Linguistic, cultural and biological diversity. *Annual Review of Anthropology* 29: 599-617. doi: 10.1146/
- Martínez A. J. 2017. San Francisco Cherán. Revuelta comunitaria por la autonomía, la reapropiación territorial y la identidad. *Economía y sociedad* 21 (3): 145-166.
- Maselli C. S. 2013. Recursos fitogenéticos: elementos clave para el desarrollo y seguridad alimentaria. *Revista de la Universidad del Valle de Guatemala* (26):56-59.
- Menendez-Baceta G., Aceituno-Mata L., Reyes-García V., Tardío J., Salpeteur M., Pardo-de-Santayana. 2015. The importance of cultural factors in the distribution of medicinal plant knowledge: a case study in four Basque regions. *Journal of Ethnopharmacology* 161: 116-127.
- Méndez-Cabrera F. y Montiel S. 2007. Diagnóstico preliminar de fauna y flora silvestre utilizada por la población maya de dos comunidades costeras de Campeche, México. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo* 23 (2): 127-139.
- Nilsen L. B., Subedi A., Dulloo M. E., Ghosh K., Chávez-Tafur J., Blundo C. G., Boef W. S. 2015. Practices and networks supporting the on-farm management of plant genetic resources for food and agriculture. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization* 13 (1): 36-44. doi:10.1017/S1479262114000616
- Noriero E. L. 2007. La importancia de incluir perspectivas culturales y sociales en los procesos de desarrollo rural, como premisas para revalorar el saber tradicional. *Ra Ximhai* 3 (2): 343-364.
- Perales H., Benz B., Brush S. 2005. Maize diversity and ethnolinguistic diversity in Chiapas, México. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102 (3): 949-954.
- Peredo S. y Barrera C. 2017. Usos etnobotánicos, estrategia de acción y transmisión cultural de los recursos vegetales en la región del Maule, zona centro sur de Chile. *Boletín latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 16 (4): 398-409.
- Pérez M. L. y Argueta V. A. 2011. Saberes indígenas y dialogo intercultural. *Cultura científica y saberes locales* 5 (10): 31-56.
- Rascón-Gómez M. T. 2017. La construcción de la identidad en contextos hegemónicos. *Magis. Revista internacional de Investigación en educación* 9 (19): 187-198. Doi:10.11144/javeriana.m9-19.cich

- Roe D., Thomas D., Smith J., Walpole M., Elliot J. 2011. Biodiversity and poverty: Ten frequently asked questions – ten policy implications. Gatekeeper – International Institute for environment and development. 28 p.
- Rubí-Arriaga M., González-Huerta A., Martínez de la Cruz I., Franco Mora O, Ramírez-Dávila JF., López-Sandoval JA. Y Hernández-flores G.V. 2014. Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicas en Sultepec, Estado de México, México. Oyton. Revista Internacional de botánica experimental 83: 203 y 211.
- Solano G. R., Cruz L. G., Martínez F. A., Lagunez R. L. 2010. Plantas utilizadas en la celebración de semana Santa en Zaachila, Oaxaca, México. Polibotánica (29): 263-279.
- Torri M. C. 2014. Linking local plants with small handicraft enterprises among indigenous Mapuche Communities: Towards a combined approach of local development and enhancement of ethnobotanical Knowledge?. Bulletin of Latin American Research 33 (4): 419-435. doi/10.1111/blar.12208/epdf
- Toledo V. M. Barrera-Bassols N. 2009. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria. Barcelona. 232 p.
- Turner N. J. y Turner K. I. 2008. “Where our you woman used to get the food”: cumulative effects and loss of ethnobotanical knowledge and practice; case estudy from coastal British Columbia. Botanic 86: 103-115. doi:10.1139/B07-020

CAPITULO IV. ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO SOCIECONOMICO SUSTENTABLE (EDSES) DE UNA COMUNIDAD MAZAHUA, CON BASE A UN RECURSO FITOGENETICO LOCAL

4.1 Resumen

Los programas sociales tienen como fin generar crecimiento y abatir la pobreza de las comunidades originarias o rurales para fomentar un desarrollo socioeconómico. Sin embargo, existen programas que pueden no alcanzar sus objetivos debido a la mala planeación y diseño de las estrategias de desarrollo. El presente trabajo es un estudio de caso respecto a la comunidad de Rincón de los Pirules, Estado de México, tiene como objetivo el diseño de una estrategia para el desarrollo socioeconómico sustentable (EDSES) con base a un recurso fitogenético local enfocada en una comunidad mazahua. Para tal caso, se realizó un diagnóstico socioeconómico con información estadística de la comunidad, un diagnóstico ambiental sobre el estado de conservación del bosque de la que depende la comunidad determinando la conservación de la madera muerta y una clasificación de grupos de usuarios de recursos fitogenéticos a partir del conocimiento de los recursos fitogenéticos, identidad étnica y conocimiento tradicional. Los resultados mostraron que Rincón de los Pirules es una comunidad con alto grado de marginación que carece de fuentes de empleo local. El área de bosque se encuentra en un estado de conservación favorable; sin embargo, presenta ausencia de madera muerta debido a la recolección de leña para combustible en los hogares mazahuas. Se identificaron seis grupos de usuarios de recursos fitogenéticos para el diseño de la EDSES para la población mazahua. La estrategia se formuló a partir de la calabaza (*Cucúrbita* sp.) y el cempasúchil (*Tagetes* sp.) como cultivos populares para los usuarios por el interés para la producción con fin comercial que apoya la creación de fuentes de empleo local. Esta acción principal se complementa con la recolección de vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) y el cultivo de gladiola (*Gladiolus* sp.) para la elaboración de artesanías y arreglos florales. El grado de conocimiento tradicional e identidad étnica incorporado la conservación del bosque y la orientación en el uso de los recursos fitogenéticos son fundamentales para el diseño de la EDSES en comunidades originarias.

Palabras clave: aprovechamiento, estrategia, desarrollo rural, recursos vegetales

4.2 Abstract

Social programs are intended to grow and enrich native or rural communities, promoting socioeconomic development. However, there are programs may not achieve their objectives due to poor planning and design of development strategies. This work is a case study of the community of Rincon de los Pirules, State of Mexico, whose objective was to design a sustainable socioeconomic development strategy (EDSES) based on local plant genetic resource focused on a Mazahua community. In this case, a socioeconomic diagnosis was made with statistics information from the community. Also diagnosed was the state of the forest supporting the community, determining the conservation of dead wood and a classification of groups of users of plant genetic resources, from known plant genetic resources, ethnic identity and traditional knowledge. The results showed that Rincon de los Pirules is a highly marginalised community that lacks local employment sources. The forest area is well conserved. However, there is an absence of dead wood due to firewood collected for fuel in Mazahua homes. Six groups of users of plant genetic resources were identified for the design of the EDSES for the Mazahua population. The strategy was formulated from squash (*Cucurbita* sp.) and cempasuchil (*Tagetes* sp.) As popular crops for users because of the interest for commercial production, that supports the creation of local employment sources. This main action is complemented with the collection of perilla stick (*Symphoricarpos* sp.) and the cultivation of gladiola (*Gladiolus* sp.) for the elaboration of crafts and flower arrangements. The degree of traditional knowledge and ethnic identity incorporated in the conservation of the forest and the orientation in the use of plant genetic resources are fundamental for the design of the EDSES in native communities.

Keywords: exploitation, strategy, rural development, plant resources

4.3 Introducción

El desarrollo socioeconómico es un reto que presentan los países en vías de desarrollo, para fomentar el progreso de las comunidades rurales a través de los recursos locales. Para ello, se plantean estrategias que se traducen en acciones, objetivos y enfoques para solventar limitaciones o problemáticas que aquejan a determinadas comunidades, lo que implica un proceso de análisis y

reflexión para trazar objetivos y plantear soluciones en un determinado plazo (Boojihawon *et al.*, 2010; Ezeuduji, 2015).

La gran diversidad biológica, en específico los recursos fitogenéticos se han aprovechado por las comunidades rurales donde prevalecen grupos originarios para satisfacer sus necesidades alimenticias y económicas. Se estima que existen alrededor de 23, 424 especies de plantas vasculares en México (CONABIO, 2009), para el caso del Estado de México se reporta la existencia de 2,500 especies, de los cuales 594 son útiles para la alimentación, medicina, combustible y forraje (López *et al.*, 2009). Pese a esta diversidad la pobreza y la marginación de los pueblos originarios son una constante, por ende, es una prioridad en la agenda de los gobiernos.

El plan nacional de desarrollo contempla promover a México para generar un crecimiento sostenido de la productividad a partir de la integración del desarrollo humano, la igualdad entre hombres y mujeres y la protección de los recursos naturales (Bonilla *et al.*, 2017). Propiciando la generación de estudios con enfoque ecológico para fortalecer el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales (Herrera, 2013), lo que se traduce en un desarrollo sustentable. Sin embargo, estos esfuerzos han sido insuficientes para reducir la pobreza rural (Schejtman, 2010) de manera que el desarrollo rural y la conservación de los recursos naturales se han mantenido alejados (Zatarain, 2008).

La falta de información sobre el uso de los recursos fitogenéticos locales que pueden ser aprovechados por las comunidades y el desconocimiento de los conocimientos tradicionales que giran en torno al uso sustentable de estos, es una limitante para generar estrategias de desarrollo socioeconómico. Tomando en cuenta que la sustentabilidad depende del logro del uso eficiente de los recursos naturales disponibles (Regúnaga, 2013). Además, se han implementado programas enfocados a la generación de desarrollo local en comunidades tales como el fondo nacional de emprendedor, el programa de mejoramiento de la producción y productividad indígena y el programa de productividad y competitividad agropecuaria (Bonilla *et al.*, 2017); sin embargo, pocos han tenido éxito debido a la inadecuada e insuficiente planeación y diseño que contempla elementos distintos a las características específicas de las localidades. Por esta razón, es necesario generar información sobre la importancia del aprovechamiento de los recursos fitogenéticos locales

para crear y estimular iniciativas productivas a partir de las potencialidades locales (Schejtman, 2010; Méndez, 2015). Ante ello, el objetivo de la presente investigación es diseñar una estrategia para el desarrollo socioeconómico sustentables (EDSES) con base al aprovechamiento de recursos fitogenéticos locales integrando características de los pueblos originarios de la comunidad mazahua de Rincón de los Pirules.

La información presentada toma como elementos clave las características socioeconómicas, ambientales, identidad étnica, conocimiento tradicional y conocimiento de uso de recursos fitogenéticos que pueden ser aprovechados por su doble funcionalidad, como una alternativa viable para el diseño de una estrategia que impulsen el bienestar y el desarrollo socioeconómico de los pobladores que habitan en las áreas rurales. De manera que una estrategia basada en el aprovechamiento de los recursos locales y conocimiento tradicional recobra importancia por sus potencialidades culturales, económicas y sociales para el desenvolvimiento de las comunidades y asegura el mantenimiento de los recursos naturales (Silva, 2003; Altieri y Nicholls, 2000).

4.4 Materiales y métodos

Área de estudio

La investigación se realizó en la localidad de Rincón de los Pirules, perteneciente al municipio de San Felipe del Progreso, ubicado al noroeste del Estado de México. Está situado entre los 19°44'16.46'' N y 100°01'50.36'' O, con una altitud de 2840 msnm.

Bases para el diseño de la EDSES

El diseño de la EDSES con base a un recurso fitogenético en la comunidad mazahua de Rincón de los Pirules tuvo como base tres elementos: a) un diagnóstico socioeconómico, b) un diagnóstico ambiental y c) una clasificación de usuarios de los recursos fitogenéticos (Figura 4.1).

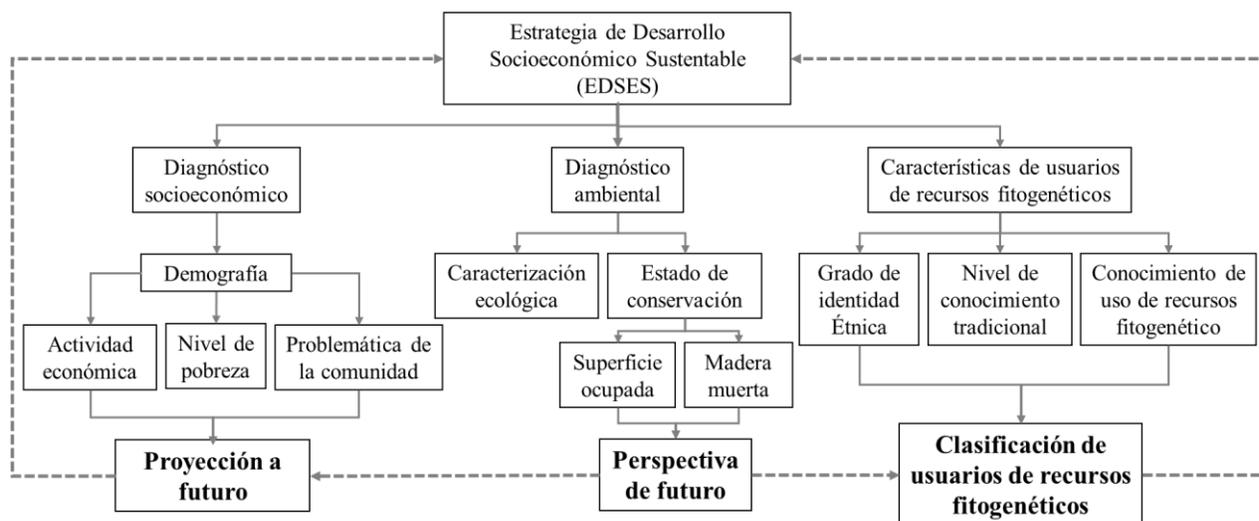


Figura 4. 1. Descripción de los elementos para el diseño de la EDSE

El diagnóstico socioeconómico en Rincón de los Pirules, para establecer una línea base de viabilidad de la estrategia, se realizó con información estadística del índice de marginación (CONAPO, 1990; 1995; 2015), población actual, población originaria, población económicamente activa (CDI, 2010; INEGI, 1995,2000, 2005,2010) y actividad productiva (Servicio de Información Alimentaria y Pesca, 2015).

En el diagnóstico ambiental con énfasis al bosque para conocer su estado de conservación se realizó mediante la evaluación de la superficie ocupada por el bosque, la presencia de especies típicas y el estado de conservación de la madera muerta (Álamo y Peralta, 2009; Van Wagner,1968) para obtener una perspectiva a futuro (Pyle y Brown, 1998; Alamo y Peralta, 2009). Se consideraron las metodologías europeas aplicadas en hábitats de la Red Natura 2000 (Tejera-Gimeno y Núñez-Martí, 2008; Simón, 2009; Hernando, 2011; Pérez, 2011; y Aunins *et al.*, 2013).

La clasificación de usuarios de los recursos fitogenéticos se realizó a partir de la clasificación simple que arrojó como resultados grado de identidad étnica, el nivel de conocimiento tradicional y recursos fitogenéticos con mayor significancia para los habitantes de la comunidad mazahua de Rincón de los Pirules, estas clasificaciones se determinaron a partir de características propias de la población mazahua. La clasificación se realizó mediante análisis de multivariado.

Finalmente, los resultados de los elementos estratégicos (diagnostico socioeconómico, del estado de conservación del bosque y de la clasificación de usuarios) permitieron diseñar la EDSES. La EDSES está integrada por objetivos, metas para la implementación, componentes estratégicos para la viabilidad de la estrategia y las etapas de implementación con base al comportamiento de los usuarios (Rogers, 1983).

4.5 Resultados y discusión

Elementos estratégicos de la EDSES

Aspectos socioeconómicos

Rincón de los Pirules es una localidad con alto grado de marginación (CONAPO, 2010), con un total de 1026 habitantes, de los cuales 91% pertenecen al grupo originario mazahua. El análisis de proyección del crecimiento poblacional para el futuro vislumbró una tendencia de crecimiento poblacional duplicando el número de habitantes para el 2030, con un total de 2,103 pobladores. La mayor concentración de habitantes tendrá entre 18 a 59 años; por ende, se calcula una demanda de 284 empleos más para el futuro. Dentro de las principales problemáticas que afectan a la localidad se encuentra la falta de empleo, la baja atención médica y la baja producción agrícola. Pese a lo anterior la activa económica fundamental es la agricultura, se producen principalmente maíz, avena forrajera, haba verde y de grano, siendo esta última la de mayor rentabilidad por el precio rural.

Aspecto ambiental con énfasis al bosque

Rincón de los Pirules se encuentra rodeada de un área de bosque templado o de coníferas donde existen especies de encino (*Quercus* sp.) y pino aprovechados por los habitantes como combustibles. Además, se distribuyen especies forestales no maderables como musgo (*Thuidium robustum*), vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) y raíz de zacatón (*Muhlenbergia* sp.) con uso artesanal. Existe un manejo inadecuado del área correspondiente al bosque, de manera que en los últimos años la superficie ha disminuido por el establecimiento de áreas agrícolas. El estado de conservación a partir de la madera muerta es desfavorable malo por la poca presencia de madera muerta en el área, provocando la disminución de la diversidad biológica por la erosión de los suelos que dificultan la abundancia de especies vegetales y por ende limitan la existencia animales

silvestres. La perspectiva para el futuro es favorable; sin embargo, es importante concientizar a la población para el aprovechamiento sustentable de los recursos.

Clasificación de usuarios de recursos fitogenéticos

La población de Rincón de los Pirules tiene un nivel aceptable de identidad étnica, el 39% de los habitantes se caracteriza por tener una fuerte identidad étnica, mientras que el 47% tiene una moderada identidad étnica, continúan sintiéndose orgullosos de pertenecer a la etnia mazahua, por ende, esta población aun domina la lengua originaria y tienen un interés por conservarla siendo estos elementos permiten tener un arraigo por su comunidad. El resto de la población tienen un poco identidad étnica (9%) y Difusa identidad étnica (5%). El conocimiento tradicional de la población de Rincón de los Pirules está basado en el cosmos (cosmovisión) y praxis (práctica). La mitad de la población tienen un elevado conocimiento tradicional (49% de habitantes), y pequeño porcentaje (5%) posee un aceptable conocimiento tradicional fundamentado por la cosmovisión hacia la naturaleza manifestando su importancia como sostén de la vida existiendo una fuerte relación entre hombre y naturaleza. Asimismo, prevalecen conocimiento sobre prácticas agrícolas, al reconocer el conocimiento del calendario agrícola asociado a las festividades religiosas, iniciando el ciclo agrícola con la festividad del 2 de febrero y culminando el 2 de noviembre con la festividad del día de muertos. Pese a lo anterior existe un porcentaje de personas (46%) que carecen del corpus asociado a estas prácticas agrícolas.

La población reconoce a 48 recursos fitogenéticos, existiendo un mayor conocimiento sobre los de uso alimenticio (19.14 ± 2.3), seguidos por los de uso medicinal (16.4 ± 1.7), comercial (3.9 ± 2.3), combustible (3.9 ± 0.4), ornamental $2.8 (\pm 0.9)$ y artesanal (1.9 ± 0.3). La clasificación de usuarios de recursos fitogenéticos con las características del grado de identidad étnica, nivel de conocimiento tradicional y de conocimiento del uso de los recursos fitogenéticos se determinó con seis grupos con una varianza explicada del 65%. Se reconoce a la calabaza (*Cucurbita pepo*), la gladiola (*Gladiolus* sp.), el cempasúchil (*Tagetes* sp.) y la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) como recursos susceptibles para su aprovechamiento. Se observa que el conocimiento tradicional y la identidad étnica prevalecen en la formación de los grupos por ende son considerados en el planteamiento de la estrategia. De acuerdo a las características e interés de los grupos se obtuvo

que los grupos uno (G1) y cuatro G4 presentan características más afines con respecto al recurso fitogenético para aprovechar. Se observó que los grupos cinco (G5), G4 y G3 se caracterizan por tener un conocimiento tradicional elevado; en contraste los grupos G1 y G2 mantienen un escaso conocimiento tradicional (Figura 4.2).

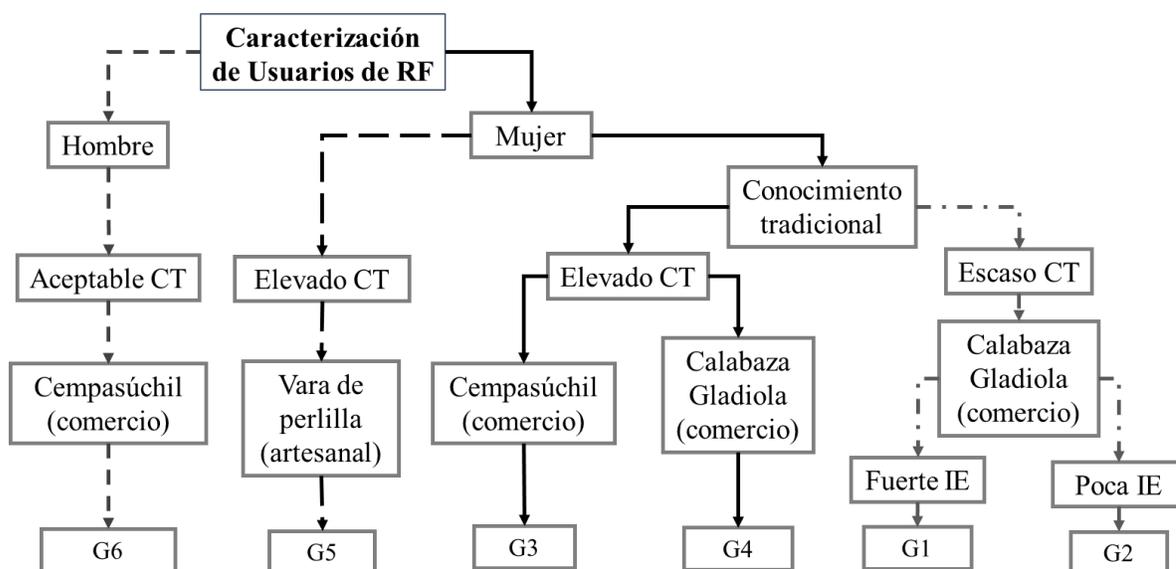


Figura 4. 2. Esquema clasificatorio de usuarios de recursos fitogenéticos de Rincón de los Pirules.

El alto porcentaje de población originaria que se reconoce como parte de la etnia mazahua, el conocimiento tradicional y la diversidad de recursos fitogenéticos hace necesario el diseño de una EDSES donde se incluyan los aspectos antes mencionados para elevar su aceptación por la población de la comunidad de Rincón de los Pirules.

EDSES para comunidades originarias

Objetivos general

Promover el desarrollo socioeconómico sustentable basado en el aprovechamiento y comercialización de recursos fitogenéticos locales para fortalecer los ingresos que impulsen el bienestar de los pobladores en la localidad mazahua de Rincón de los Pirules.

Objetivos específicos

Promover la producción de cempasúchil (*Tagetes* sp.), calabaza (*Cucurbita pepo*) y vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) para contribuir a la diversificación de los cultivos en la comunidad de Rincón de los Pirules.

Fomentar la comercialización de cempasúchil (*Tagetes* sp.), calabaza (*Cucurbita pepo*) y vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) para la generación de ingresos que mejoren el bienestar de las familias mazahuas.

Promover el fortalecimiento para activar los mercados locales a partir de los recursos fitogenéticos con mayor significancia por su doble propósito de aprovechamiento.

Metas

Se plantea como **meta para un corto plazo** la implementación de la producción de cempasúchil (*Tagetes* sp.), calabaza (*Cucurbita pepo*) y vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.), con las personas con actitud innovadora y visionaria, a través del fomento de organización, investigación y análisis de la cadena de valor en un periodo de 1 a 2 años.

En un **mediano plazo** se pretende lograr la integración de las personas que tienen una actitud pragmática y conservadora mediante el desarrollo de habilidades y la capacitación para fortalecer la identidad étnica y conocimiento tradicional en un periodo de 2 a 4 años.

A **largo plazo** se espera lograr la integración de todos los grupos y la consolidación de la comercialización de cempasúchil (*Tagetes* sp.), calabaza (*Cucurbita pepo*) y vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) en los mercados locales vislumbrando la implementación de nuevas alternativas para la producción sustentable y conservación de los recursos fitogenéticos con base a las experiencias adquiridas.

Población objetivo

La EDSSES es un instrumento para la generación de ingresos a partir del aprovechamiento de los recursos fitogenéticos locales en comunidades originarias. La presente estrategia está dirigida a grupos de población mazahua con características distintivas de identidad étnica, conocimiento

tradicional y conocimiento de uso de recursos fitogenéticos locales de la comunidad de Rincón de los Pirules (Cuadro 4.1).

Cuadro 4. 1. Matriz para la clasificación de grupos de usuarios de recursos fitogenéticos.

Características	G6	G5	G3	G4	G1	G2
Recursos fitogenéticos	Cempasúchil	Vara de perilla	Cempasúchil	Calabaza y gladiola	Calabaza y gladiola	Calabaza y gladiola
Conocimiento tradicional	Aceptable	Elevado	Elevado	Elevado	Escaso	Escaso
Sexo	Hombres	Mujeres	Mujeres	Mujeres	Mujeres	Mujeres
Identidad étnica	Moderada	Fuerte	Moderada	Fuerte	Escaso	Poca
Clasificación	<i>Hombres con aceptable CT</i>	<i>Mujeres con elevado CT</i>	<i>Mujeres con elevado CT</i>	<i>Mujeres con elevado CT</i>	<i>Mujeres con escaso CT</i>	<i>Mujeres con escaso CT</i>

La estructura de la EDSES vislumbra a la calabaza (*Cucurbita pepo*), la gladiola (*Gladiolus* sp.), el cempasúchil (*Tagetes* sp.) y la vara de perilla (*Symphoricarpos* sp.) como recursos con potencial económico para la comunidad mazahua de Rincón de los Pirules. Por ende, se propone como acción la promoción para la producción y comercialización de los recursos fitogenéticos antes mencionados con el fin de buscar mejores ingresos para los habitantes y satisfacer las necesidades básicas, de esta manera permitir el desarrollo de la localidad (Figura 4.3). La importancia de la EDSES radica en visualizar un desarrollo socioeconómico a partir del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de que dispone la localidad considerando las problemáticas, las oportunidades y la construcción de un esfuerzo comunitario en superar las diversas situaciones, mediante la adquisición de compromisos individuales orientados al: desarrollo de capacidades y habilidades, transferencia de conocimiento; organización en la participación de los habitantes, la construcción de la visión de una cadena de valor alrededor de estos recursos fitogenéticos propios de la comunidad, la incentivación para la investigación y la revalorización de la identidad étnica y conocimiento tradicional de la población de Rincón de Pirules en San Felipe del Progreso.

Estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable (EDSES) con base a un RFL

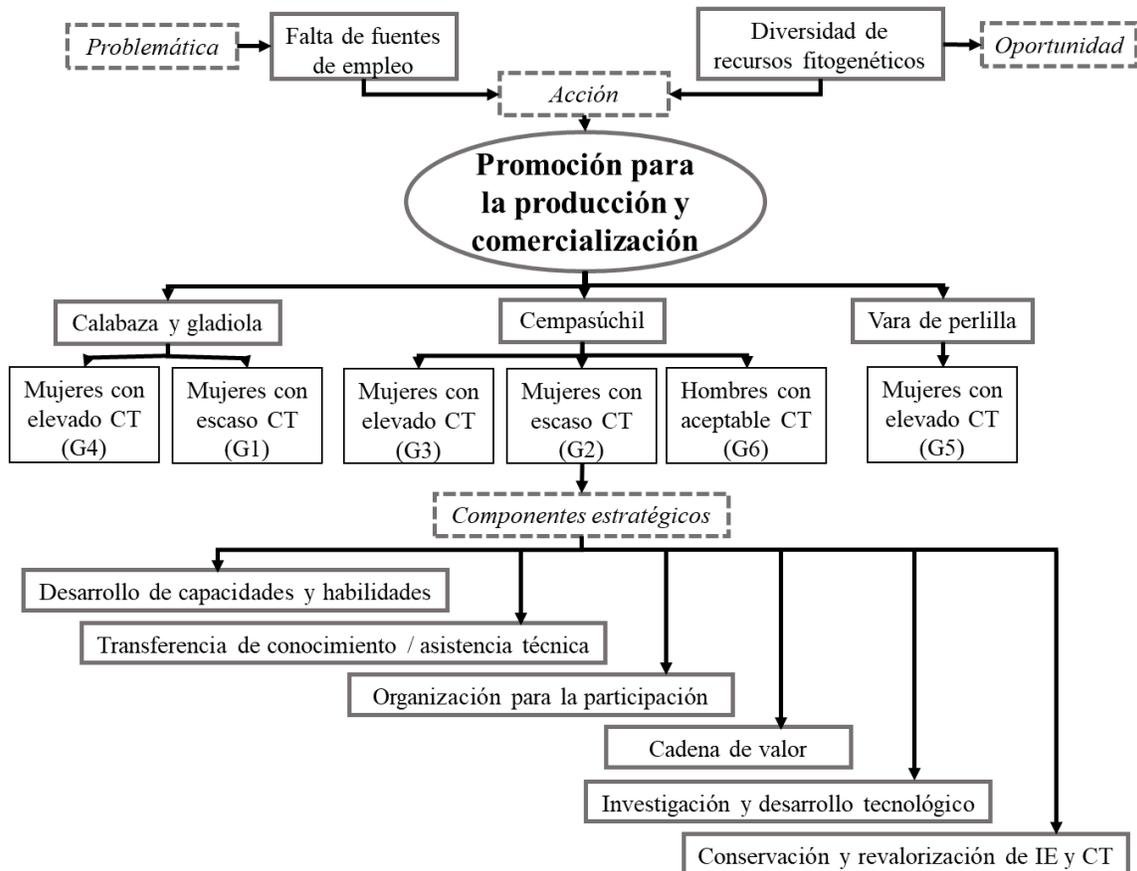


Figura 4. 3. EDSES con base a un recurso fitogenético local.

Los grupos de mujeres con elevado conocimiento tradicional (G4) y mujeres con escaso conocimiento tradicional (G1 y G2) coinciden en aprovechar la calabaza (*Cucurbita pepo*) y la gladiola (*Gladiolus sp.*). La calabaza (*Cucurbita pepo*) en la localidad es cultivada conjuntamente con el maíz, permitiendo una diversificación de los cultivos que garantiza la seguridad alimentaria de los habitantes. La producción de calabaza (*Cucurbita pepo*) se destinada al auto consumo y consumo local en el comercio informal (tianguis) de San Felipe del Progreso. El fruto verdura (calabacita) tienen mayor valor monetario en el mercado. Las semillas, son comercializadas como aperitivos con efectos benéficos para la inmunidad de diabetes y cáncer (Gorgonio, 2011). Por su importancia es necesario desarrollar nuevos productos derivados de la calabaza (*Cucurbita pepo*) (empacado lotificado de pepitas, extractos definidos, extracción de aceites, etc.) (Gliemmo *et al.*,

2010) para constituir una alternativa que la población de Rincón de los Pirules emplee para generar ingresos a los habitantes. En años anteriores se promovió un proyecto para la producción de la gladiola (*Gladiolus* sp.), fracaso por la falta de apropiación y por la asistencia técnica. Se considera que el insuficiente conocimiento tradicional puede ser un factor que desfavoreció la apropiación de los proyectos de gladiola (*Gladiolus* sp.) al no ser un recurso fitogenético local. Por tanto, se debe reforzar la asistencia técnica alrededor de la producción mediante talleres que promuevan la importancia de la gladiola (*Gladiolus* sp.) desde el rol tradicional.

Las mujeres con elevado conocimiento tradicional (G3) y los hombres con aceptable conocimiento tradicional (G6) se identifican con la producción de cempasúchil (*Tagetes* sp.). En las festividades de día de muertos, las flores se emplean para adornar panteones, altares y casas con el fin de honrar a sus muertos, por ende, tiene una connotación tradicional. En Rincón de los Pirules se produce el cempasúchil (*Tagetes* sp.) asociado en parcelas con otros cultivos para el autoconsumo y en pequeñas áreas de la parcela para la venta local. Existe un mercado potencial de infusiones y tinturas derivadas de cempasúchil (*Tagetes* sp.) (Pérez-Ortega *et al.*, 2017) que la población de Rincón de Pirules puede aprovechar, en forma de: insecticida y fungicida, proveniente de aceites irritantes que se encuentran en la raíz (Ruochen *et al.*, 2017) y de pigmento o colorante natural derivado de las flores para la alimentación de aves con efectos anticancerígenos y antioxidantes para el ser humano (Del Villar-Martínez, 2007). De ahí la importancia de promover la producción de esta especie vislumbrando posibles alternativas para el futuro.

La acción para las mujeres con elevado conocimiento tradicional (G5) difiere de las anteriores debido a que el recurso fitogenético es la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) que es un recurso forestal no maderable, considerado con alto potencial para el desarrollo artesanal (Tapia-Tapia y Reyes-Chilpa, 2008). Con la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) se puede elaborar figuras navideñas: venados, coronas y canastas, debido a la flexibilidad y resistencia de los tallos, además, durante el resto del año, se puede emplear para elaborar escobas rústicas. La extracción de vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) puede complementar y generar ingresos extras a recolectores y comercializadores de comunidades rurales aledañas a bosques de pino-encino (Mendoza-Bautista, 2012). Sin embargo, la demanda creciente de vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.)

provoca la extracción excesiva por lo que, se plantea la generación de información sobre el uso y aprovechamiento para desarrollar estrategias para el manejo adecuado de la especie (Anastacio *et al.*, 2015).

Componentes de la estrategia EDSES

Para el funcionamiento de la estrategia se plantea seis componentes estratégicos:

1) *Desarrollo de capacidades y habilidades* en los habitantes de Rincón de Pirules que ayuden a generar una capacidad crítica, analítica y reflexiva a nivel individual y grupal para la toma de decisiones sobre el aprovechamiento racional de los recursos fitogenéticos locales de los que disponen mediante la apropiación de las iniciativas productivas; la generación de habilidades para proponer, discutir sus ideas e intereses generando compromisos y acuerdos que fortalezcan la viabilidad de la estrategia (Ramírez-Castel, 2015) y permitan superar la visión asistencialista creada por los programas gubernamentales. Sin embargo, se trata de un proceso largo donde intervenga el interés de la persona. La capacitación estará relacionada con incrementar la autoestima para generar seguridad, confianza y responsabilidad. Al respecto Riaño (2008) agrega que estos factores (seguridad, confianza y responsabilidad) precipitaron el fracaso de proyectos productivos en la comunidad de Sabaneta, Coxquihui, Veracruz, de ahí la importancia de fortalecerlos para propiciar el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales.

2) La *transferencia de conocimiento y asistencia técnica*, se plantea para la identificación, adquisición y aplicación del conocimiento (Liyanage *et al.*, 2009). Por ende, se implementará la capacitación teórica y práctica para introducir, reforzar y enriquecer los conocimientos para la producción y comercialización de cempasúchil (*Tagetes* sp.), calabaza (*Cucurbita pepo*), gladiola (*Gladiolus* sp.) y vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.). La capacitación se realizará por técnicos con conocimientos técnicos para la producción a cielo abierto y en invernaderos con uso eficiente de agua y nutrición vegetal para evitar la degradación de los recursos. Para la calabaza (*Cucurbita pepo*) se plantea implementar técnicas para la producción orgánica como valor agregado. Con la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) la población debe capacitarse en prácticas de recolecta que armonicen la extracción de las plantas con la rapidez de la recuperación de la especie e incentivar áreas de recolecta con calendarios y comenzar acciones de domesticación para la producción

ordenada de este recurso fitogenético y fortalecer un abasto seguro de planta. La importancia de la transferencia de conocimiento radica en interiorizar la información generada para convertirlo en conocimiento que los habitantes de Rincón de Pirules puedan aprovechar para generar ingresos propios y de esta manera construir fuentes permanentes de empleo para los participantes de estas iniciativas (Máynez y Noriega, 2015). En la producción de flores, es necesario desarrollar acciones orientadas a lograr ganancias económicas derivadas de la venta de flores, por lo que además de fortalecer la producción de planta, se debe fomentar en los productores de Rincón de Pirules la comercialización de sus productos como balance de beneficios y costos, indicadores de rendimiento, financiero de la inversión, además de acciones de aprendizaje del manejo de los productos y subproductos del cempasúchil (*Tagetes* sp.) y la gladiola (*Gladiolus* sp.).

3) La *organización para la producción* es un elemento para propiciar la formación de redes de conocimientos y experiencias con respecto a los cultivos que se van a producir. Las organizaciones fortalecen el aprendizaje y la innovación por el intercambio de conocimientos (Esguerra, 2017). Se propiciará la creación de asociaciones constituidas para facilitar la gestión de recursos hacia la EDSSES de la comunidad originaria (dependencias gubernamentales, fundaciones, organizaciones no gubernamentales). La intención de la organización de productores es buscar un equilibrio socioeconómico para la productividad y fortalecimiento de su comunidad.

4) La *cadena de valor*, se precisa la necesidad de construir y trabajar en este rubro en los cultivos de calabaza (*Cucurbita pepo*), cempasúchil (*Tagetes* sp.), gladiola (*Gladiolus* sp.) y vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) para conocer los eslabones existentes y visualizar un mercado estable para la producción de cada recurso fitogenético y evitar riesgos de fracaso por las pocas oportunidades. Se plantea realizar un diagnóstico de los componentes de la cadena: insumos, producción, procesamiento o transformación, distribución, comercialización y consumidor (Suárez-Castilla *et al.*, 2016). Se debe considerar el valor agregado en la transformación y comercialización para generar un mayor ingreso, y de esta manera contribuir a mejorar el nivel de vida de los pobladores de la comunidad.

5) La *investigación y desarrollo tecnológico*, se hacen necesarios para establecer mecanismos de aprovechamiento de la calabaza (*Cucurbita pepo*), el cempasúchil (*Tagetes* sp.), la gladiola

(*Gladiolus* sp.) y la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) para brindar información que favorezcan el desarrollo de alternativas para el uso sustentable de la diversidad biológica y de esta manera conservar y asegurar su inclusión económica a través de la generación de nuevos productos (Silvestri, 2016; FAO, 2010). A partir de estudios taxonómicos para su identificación y registro de especies, etnobotánicas y económicos que planteen un manejo adecuado de los recursos fitogenéticos locales. Para lo cual es importante la participación de los centros de investigación en aspectos agrícolas y universidades para el apoyo técnico y científico.

6) *Conservación y revalorización de la identidad étnica y el conocimiento tradicional*, teniendo en cuenta que la población conserva rasgos culturales de pertenencia a la etnia mazahua y conocimiento tradicional surge la necesidad del respeto, sistematización y rescate de los conocimientos que poseen los adultos mayores con énfasis al aprovechamiento de la calabaza (*Cucurbita pepo*), el cempasúchil (*Tagetes* sp.), la gladiola (*Gladiolus* sp.) y la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) para fomentar el arraigo de pertenencia a la etnia mazahua y la conservación de conocimientos tradicionales que propician la conservación, uso sustentable de la diversidad biológica y fortalecen las actividades productivas con miras a alcanzar un desarrollo en la localidad (Montañez-Armenta *et al.*, 2011).

Etapas para la implementación de la EDSES

Para la implementación de la EDSES se consideraron las categorías de adopción para la innovación que describe el comportamiento de los usuarios (Rogers, 1983) (Figura 4.4) según la resistencia a adoptar una nueva tecnología, esquematizada en 5 etapas:

La primera etapa se implementarán acciones de promoción para la producción y comercialización de cempasúchil (*Tagetes* sp.) para mujeres con elevado conocimiento tradicional (G3) y la producción y comercialización de calabaza (*Cucurbita pepo*) y gladiola (*Gladiolus* sp.) para otro grupo de mujeres con elevado conocimiento tradicional (G4). Estas mujeres son definidas como personas innovadoras, al ser las primeras en adoptar la estrategia debido a que están dispuestos a probar nuevas ideas. Este conocimiento tradicional que caracteriza a ambos grupos de habitantes de Rincón de los Pirules, es una ventaja al conocer formas de cultivar los recursos fitogenéticos y además de que estimula la promoción de la innovación continua basada en este

mismo conocimiento (WIPO, 2001); asimismo, el moderado (G3) y elevado (G4) grado de identidad étnica de ambos grupos juega un papel importante para la apropiación de la estrategia, el conocimiento los factores culturales facilitan su implementación para el desarrollo humano (Calderón-Martínez *et al.*, 2017). La puesta en marcha de la EDSES para estos grupos es a corto plazo (1 a 2 años), las actividades estarán encaminadas a la asistencia técnica para la producción y comercialización de calabaza (*Cucurbita pepo*) y cempasúchil (*Tagetes* sp.).

En la *segunda etapa* se trabajará con mujeres con elevado conocimiento tradicional (G5), denominadas visionarias al percibir a la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) como un recurso con beneficios atractivos para su aprovechamiento, pese a ser un recurso fitogenético silvestre. Las acciones para este grupo de visionarios es la promoción para la producción y comercialización de vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) con fines artesanales. Se plantea implementar estas acciones en un mediano plazo (2 a 3 años) con el fin de buscar mejores alternativas para su producción sustentable.

En la *tercera etapa* se proyecta estimular la producción y comercialización de cempasúchil (*Tagetes* sp.) para los hombres con aceptable conocimiento tradicional (G6). Al tener un aceptable conocimiento tradicional es posible que tenga cierta dificultad para adoptarla, siendo personas pragmáticas que necesariamente requieren de los conocimientos de otros para tomar la iniciativa de adoptar la serie de acciones a seguir para concretar la EDSES. Esta se instrumentará en un mediano plazo (2 a 3 años) tomando como base la experiencia de los grupos visionarios.

En la *cuarta etapa* se promoverá las acciones de producción y comercialización de calabaza (*Cucurbita pepo*) para las mujeres con escaso conocimiento tradicional (G1). Por su escaso conocimiento tradicional son consideradas como personas conservadoras, siendo necesario la capacitación para la adquisición de conocimientos y para la apropiación de la estrategia dado que la adoptaran hasta que sean conscientes de su relevancia en el desarrollo. Al necesitar una mayor preparación se plantea efectuar las acciones en un largo plazo (3 a 4 años).

La *quinta etapa* se trabajarán las mujeres con escaso conocimiento tradicional (G2) consideradas personas escépticas dado que son las que tienen poco interés para el aprovechamiento de cempasúchil (*Tagetes* sp.) lo cual está ligado al escaso conocimiento y la falta de identidad

étnica que propicia el desinterés para aprovechar recursos locales. Por ende, se plantea en un largo plazo (3 a 4 años) dado que es necesaria la capacitación para fortalecer el conocimiento tradicional e identidad étnica. De manera que el ser mazahua y tener conocimiento tradicional permite fortalecer la acción para generar un mayor arraigo por los recursos locales y por el progreso de su comunidad.

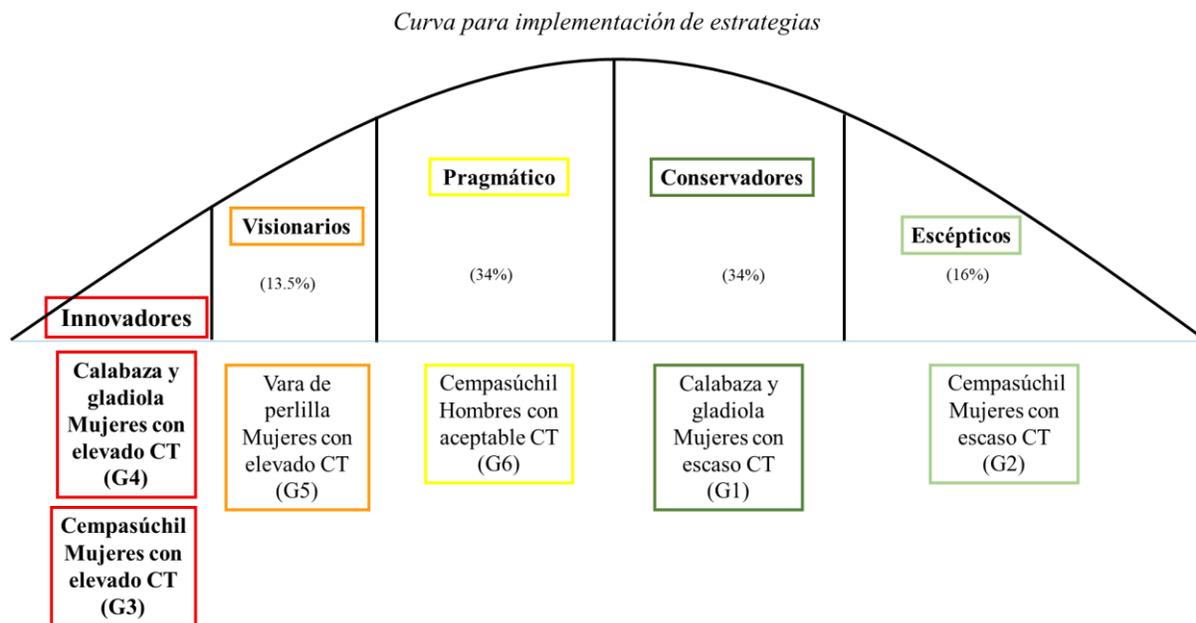


Figura 4. 4. Esquema para la implementación de la EDSE a partir de la clasificación de usuarios de recursos fitogenéticos, basada en las categorías de adopción para la innovación (Rogers, 1983).

El papel que juega la mujer mazahua en esta EDSES es sustancial debido a que la mayoría de ellas no tiene acceso a fuentes de empleo y se encargan de la producción de alimentos para el consumo. De acuerdo a la formación de los grupos señalada serán las primeras en considerarse para la implementación de la EDSES. La organización y asociación entre ellas, son prioritarias para estimular la participación y fortalecer las potencialidades económicas, culturales y sociales (Sánchez-Muros y Jiménez, 2013). Es crucial promover el empoderamiento de la mujer, por medio de la enseñanza y preparación, para que dejen de ser dependientes de su hogar y sean capaces de generar proyectos productivos (Botello-Peñalosa y Guerrero-Rincón, 2017) que les permitan obtener mejores ingresos, ganar autonomía y tomar decisiones tanto individuales como colectivas

(Erazo *et al.*, 2014; Riaño, 2008). De acuerdo con Erazo *et al.*, (2014) el empoderamiento es un elemento fundamental en la transformación, autogestión y liderazgo de las comunidades rurales, siendo un proceso en el que los miembros de la comunidad desarrollan capacidades para lograr la transformación de su entorno (Montero, 2003); sin embargo, se debe desarrollar conciencia y compromiso para que los proyectos productivos no sean visto como una fuente de ingreso temporal.

Función de los actores

La organización de la población originaria apoya la consecución de recursos para realizar el planteamiento de la estrategia y supervisar el cumplimiento de los aspectos descritos en dicha EDSES. Se buscarán apoyos para la asistencia técnica en la producción y comercialización de los recursos fitogenéticos. Esta asistencia técnica provendrá de la vinculación entre instituciones de educación superior (universidades y tecnológicos) e instancias gubernamentales. Para el planteamiento de la EDSES en la comunidad de Rincón de los Pirules son necesarios los recursos económicos por lo que se buscará financiamiento para proyectos productivos en el municipio en el área de desarrollo social y en instituciones gubernamentales como en la Comisión de Desarrollo de Indígena (CDI) con énfasis en el programa para el mejoramiento de la producción y productividad indígena. Tomando como base las características de los grupos formados se gestionará en las modalidades de Mujer Indígena (MI) y Proyectos Productivos Comunitarios (PPC), dado que la mayoría de las participantes son mujeres que tienen una alta identidad étnica sintiendo orgullo de pertenencia a la etnia mazahua. Además, se propiciará la inversión propia para que fortalezcan su independencia hacia instituciones gubernamental.

Evaluación y seguimiento de la EDSES

Una vez implementada la EDSES será necesaria su evaluación y el seguimiento, para determinar su eficiencia e impacto en la comunidad con base a los objetivos y metas propuestas. La evaluación será de utilidad para retroalimentar y enriquecer su eficiencia a través de las problemáticas que se van enfrentado en cada etapa. Los integrantes de cada grupo serán los encargados de la evaluación continua (cada año) a partir de la implementación para evitar riesgos de fracaso. La integración adecuada y oportuna de los componentes estratégicos apoyará la aceptación y permanencia de la EDSES para el mejoramiento de la calidad de vida de la población

mazahua, la conservación de los recursos fitogenéticos locales, la persistencia de la identidad étnica y el conocimiento tradicional con el fin de alcanzar el desarrollo socioeconómico de la localidad.

4.6 Conclusión

Rincón de los Pirules es una localidad rural con alto grado de marginación cuya problemática principal es la fuente de empleos asociado a la falta de productividad agrícola, el estado de conservación del bosque es favorable beneficiando el aumento de la diversidad biológica; posee recursos fitogenéticos que pueden ser una alternativa para propiciar el desarrollo socioeconómico de la población. La clasificación de usuarios de recursos fitogenéticos conformada por grupos de innovadores, visionarios, pragmáticos, conservadores y escépticos vislumbran a la calabaza (*Cucurbita pepo*), gladiola (*Gladiolus* sp.), cempasúchil (*Tagetes* sp.) y vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) como recursos fitogenéticos locales con importancia para su aprovechamiento. Se planteó como principal línea de acción estratégica, la promoción para la producción y comercialización de estos recursos fitogenéticos. El diseño de la EDSES en la comunidad mazahua de Rincón de los Pirules servirá para impulsar el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos locales que permitan obtener ingresos y mejorar el bienestar de la población. La metodología mostrada es una base para fomentar el desarrollo de comunidades originarias de manera que puede ser replicable. Sin embargo, para generar un verdadero desarrollo socioeconómico de forma sustentable es necesario incrementar la competitividad y productividad a través del fortalecimiento para la participación y organización de los habitantes con el fin de conformar redes de productores y el análisis de cadenas de valor que vislumbren nuevos horizontes de aprovechamiento. Se parte del supuesto que al crear estrategias de desarrollo basadas en recursos fitogenéticos aumenta la producción agrícola permitiendo satisfacer la demanda de empleos actuales y del futuro por el crecimiento poblacional. Además, fomenta la protección y conservación del bosque garantizando su supervivencia y aprovechamiento de la vara de perlilla (*Symphoricarpos* sp.) a partir de la identidad étnica y el conocimiento tradicional.

4.7 Literatura citada

- Altieri M. y Nicholls C. I., 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición. 250 p.
- Anastacio M. N. D., Valtierra P. E., Nava B. G., Franco M. S. 2015. Extracción de perilla (*Symphoricarpos microphyllus* H.B.K) en el nevado de Toluca. Maderas y Bosques 21 (2): 103-115.
- Álamo J.M. y Peralta de Andrés J. 2009. 9120 Hayedos acidófilos atlánticos son sotobosque de Ilex y a veces de Taxus (*Quercion robori-petraeae o llici-Fagenion*). In: Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministro del Medio Ambiente y Medio rural marino. Madrid. 77 p.
- Aunins A., Aunina L., Bambe B., Engele L., Ikauniece S., Kabucis I., Laime B., Larmanis V., Reriha I., Rove I., Rusina S., Sniedze-Kretalova R. y Strake S. 2013.
- Bonilla L. I., Díaz B. S. Andrade E. P. 2017. Catálogo de programas federales para municipios. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 199 p.
- Boojihawon D. K., Segal-Horn S. 2010. Introduction: What is strategy? Milton Keynes: The Open University Business School.
- Botello-Peñaloza H. A. y Guerrero-Rincón I. 2017. Condiciones para el empoderamiento de la mujer rural en Colombia. Entramado 13 (1): 62-70.
- Calderón-Martínez M. E., Taboada-Gaytán O. R., Argumedo-Macías A., Ortiz-Torres E., López P. A., Jacinto-Hernández C. 2017. Cultura alimentaria: clave para el diseño de estrategias de mejoramiento nutricional de poblaciones rurales. Agricultura, Sociedad y Desarrollo 14 (2):303-321.
- CDI. 2010. Localidades Indígenas. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Consultado el 21 de abril de 2017 en: <http://www.cdi.gob.mx/localidades2010-gobmx/index.html>
- CONABIO. 2009. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. Centros de origen y diversificación. Centros de plantas cultivadas. Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 10 de marzo de 2016 en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/centrosOrigen/centrosPlantas.html>
- CONAPO. 2010. Índice de marginación por entidad federativa y municipio. Consejo Nacional de Población. México. 64 p.
- Del Villar-Martínez A. A., Serrato-Cruz M. A., Solano-Navarro A., Arenas-Ocampo M. L., Quintero-Gutiérrez A. G., Sánchez-Milán J. L., Evangelista-Lozano S., Jiménez-Aparicio A., García -Jiménez F. A. y Vanegas-Espinoza P. E. 2007. Carotenoides en *Tagetes erecta* L. la modificación genética como alternativa. Revista Fitotécnica Mexicana 30 (2): 109-118.

- Erazo C. M. I., Jiménez R. M. C. y López M. C. 2014. Empoderamiento y liderazgo femenino: su papel en la autogestión comunitaria en el corregimiento El Hormiguero – Valle de Cauca. *Avance en Psicología Latinoamericana* 32 (1): 149-157. doi: dx.doi.org/10.12804/apl32.1.2014.10
- Esguerra P. G. A. 2017. Liderazgo y conocimiento compartido en contextos interorganizacionales. *Revista Facultad de Ciencias y Economía* 15 (1): 151-160. DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/rfce>
- Ezeuduji I. O. 2015. Strategic event-based rural tourism development for sub-Saharan Africa. *Current Issues in Tourism* 18 (3); 212-228. <http://dx.doi.org/10.1080/13683500.2013.787049>
- FAO. 2010. Recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Comisión de Recursos Fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Roma, 372 p.
- Gliemmo F., Latorre M. E., Gerschensosn L. N. y Campos C. A. 2011. Effect of sweet solutes on the quality of a pumpkin puree (*Cucurbita moschata* duchesne ex poiret) preserved by the hurdle technology. *Journal of Food Processing and Preservation* 34: 1024-1040. DOI: 10.1111/j.1745-4549.2009.00435.x
- Gorgonio C. M. S., Pumar M. y Mothé C. G. 2011. Cospic and physiochemical characterization of a sugarless and gluten-free cake enriched with fibers made from pumpkin seed (*Cucurbita maxima*, L.) flour and cornstarch. *Ciencia y Tecnología de Alimentos* 31 (1): 109-118.
- Hernando G. A. 2011. Propuesta metodológica para la planificación y gestión de los espacios protegidos Red Natura 2000, utilizando la teledetección (análisis de imágenes en base a objetos) y Sistemas de Información Geográfica. Tesis de doctorado. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. 215 p.
- Herrera T. F. 2013. Enfoque y políticas de desarrollo rural en México. Una revisión de su construcción institucional. *Gestión y Política Pública* 23 (1): 131-159.
- INEGI. 2016. Metodología de indicadores de la serie histórica Censal. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 36 p.
- INEGI. 2010. Censo de Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el día 21 de abril de 2017 en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5>
- Liyanage C., Elhag T., Ballal T. y Qiuping li. 2009. Knowledge Communication and translation a knowledge Transfer Model. *Journal of Knowledge Management* 13 (3):118-131
- López V. M. E., Jácquez R. P., Aguilar C. A. 2009. Flora útil. *In*: la diversidad biológica del Estado de México. 287-289. Secretaria del medio ambiente.
- Máynez G. A. I. y Noriega M. S. A. 2015. Transferencia de conocimiento dentro de la empresa: beneficios y riesgos individuales percibidos. *Frontera Norte* 27 (54): 29-52.

- Méndez S. M. J. 2015. Ocupación rural no agrícola y desarrollo rural local: reflexiones y aportes para una articulación efectiva. INTERACOES 16 (2): 315-325. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/151870122015207>
- Mendoza-Bautista C., López-López M. A., Rodríguez-Trajo D. A., Velásquez-Martínez A. y García-Moreno F. 2012. Crecimiento de vara perlilla (*Symphoricarpos microphyllus* H. B. K.) en respuesta a fertilización de corte. Agrociencia 46: 719-729.
- Montañez-Armenta M. P., Yanes-Arwayo G., Silva-Kurumiya H. 2011. Manejo de recursos naturales en la sierra de Sonora bajo el esquema de UMAFOR. Casos de estudio: Sierra Alta y Sierra la Madera. Ra Ximhai 7 (2): 187-194.
- Montero M. 2003. Teoría y práctica de la psicología comunitaria. Buenos Aires. Paidós.
- Pérez P. A. 2011. Evaluación del estado de conservación del hábitat 9120 “Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *llici-Fagenion*)” en el M.U.P. 251 “Dehesa del Moncayo” Tarazona (Zaragoza). Tesis fin de carrera. Universidad Politécnica de Madrid, España. 194 p.
- Pérez-Ortega G., Angeles-López G. E., Argueta-Vallamar A. y Gonzales-Trujano M. E. 2017. Preclinical evidence of the anxiolytic and sedative-like activities of *Tagetes erecta* L. reinforces its ethnobotanical approach. Biomedicine Pharmacotherapy 93: 383-390.
- Pyle C. y Brown M. M. 1998. A rapid system of decay classification for hardwood logs of the eastern deciduous forest floor. Journal of the Torrey Botanical Society 125 (3): 237-245.
- Ramírez-Castel V., Quispe-Limaylla A., Zapata-Martelo E. Jiménez-Sánchez L. 2015. Las capacidades de las mujeres rurales en la Sierra Nevada de Puebla. Ra Ximhai 11 (2): 31-45.
- Regúnaga M. 2013. Seguridad alimentaria global y recursos naturales agrícolas. Grupo de Países Productores del Sur. Yeug, Argentina. 159 p.
- Riaño M. R. E. 2008. Empoderamiento de la mujer a través de su participación en proyectos productivos: experiencias no exitosas. Convergencia (46): 119-141.
- Rogers E. M. 1983. Diffusion of innovations. United States of America. Third Edition. 236 pp.
- Ruochen D., Jiandong L., Panpan S., Hongquan L. y Jinsheng W. 2017. Inhibitory effect and mechanism of *Tagetes erecta* L. fungicide on *Fusarium oxysporum* f. sp. *Niveum*. 2017. Scientific Reports 7: 13 p. DOI:10.1038/s41598-017-14937-1
- Sánchez-Muros S. P. y Jiménez R. M. L. 2013. Mujeres rurales y participación social: análisis del asociacionismo femenino en la provincia de Granada (España). Cuadernos de Desarrollo Rural 10 (72): 223-242.
- Schejtman A. 2010. Elementos para una renovación de las estrategias de desarrollo rural. Agronomía Colombiana 28 (3): 445-454.
- Silva L. I. 2003. Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 64.

- Silvestri L. C. 2016. Acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios en Colombia: Desafíos del régimen normativo. *Investigación y Desarrollo* 24 (1): 1-25.
- Simón J. C. 2009. Modelo descriptivo de ficha general. *In*: W.A.A. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. 27 p.
- Suárez-Castilla M., Hernández-Pérez G., Roche-Hernández C., Freire-Seijo M., Alonso-Amaro O. y Campos-Gómez M. 2016. Cadenas de valor de los productos agropecuarios en seis municipios de Cuba. I Metodología para su diseño. *Pastos y Forrajes* 39 (1): 56-63.
- Tapia-Tapia E. C. y Reyes-Chilpa R. 2008. Productos forestales no maderables en México: aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y Bosques* 14 (3): 95-112.
- Tejera-Gimeno R. y Núñez-Martí. 2008. El proyecto de Ordenación del monte “Prado de Robledela” nº87 del CUP de la provincia de Ávila, en el Término Municipal de Santa Cruz de Pinares. Grupo de Investigación sobre Tecnologías y Métodos para la Gestión Sostenible (U.P.M). E.T.S.I. de Montes, Madrid. 272 p.
- Van Wagner C. E. 1968. The line-intersect method in forest fuel sampling. *Forest Science* 14: 20-26.
- WIPO. 2001. Intellectual property needs and expectations of traditional knowledge holders. World Intellectual Property Organization. Geneva. 341 pp.
- Zatarain G. D. J. 2008. Desarrollo rural y conservación de recursos naturales: el Ejido Sierra de Juárez, Baja California. Tesis para obtener el título de maestro. Colegio de la Frontera Norte. 112 p.

5 CONCLUSIONES GENERALES

El desarrollo socioeconómico sustentable debe ser un enfoque que impulsa la integración de aspectos económicos, ambientales, sociales y culturales de los que se dispone para promover un equilibrio entre el progreso económico sostenible y el desarrollo social y humano. De ahí la importancia del enfoque planteado para el diseño de una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable en la comunidad mazahua de Rincón de los Pirules basado en aspectos socioeconómicos, estado de conservación del bosque, diversidad de recursos fitogenéticos, identidad étnica y conocimiento tradicional. Estos aspectos permitieron considerar las problemáticas que afectan a la localidad para aprovechar las oportunidades y con base a ello plantear alternativas de desarrollo que permitan generar fuentes de empleos a través del aprovechamiento sustentable de los recursos fitogenéticos locales.

Para el caso particular de Rincón de los Pirules, en los aspectos socioeconómicos se encontró que es una comunidad con un alto número de población indígena, cuya principal actividad económica ha sido la agricultura. La baja producción agrícola ha propiciado la ausencia de fuentes de empleo, teniendo como consecuencia una localidad con alto grado de marginación, lo que limita el desarrollo del bienestar humano y social. Aunado a ello, la población está creciendo, aumentando la demanda de fuentes de empleo. Existen cultivos (haba, tomate verde y rojo) que pueden ser una alternativa para propiciar la viabilidad de una estrategia de desarrollo socioeconómica, por el mayor rendimiento y la mayor cantidad de ingresos generados, pero se debe considerar que otros recursos fitogenéticos pueden integrarse en una estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable.

El estado de conservación del bosque de pino encino que rodea a Rincón de los Pirules es favorable. La superficie de bosque no ha presentado cambio de uso de suelo significativo por la expansión de zonas agrícolas y de asentamiento de la población. Sin embargo, existe una escasa presencia de madera muerta gruesa producto de la extracción excesiva por parte de la población, lo que puede limitar la presencia de diversidad biológica. Pese a ello, hay especies como el heno, vara de perlilla y zacatón que pueden aprovecharse para propiciar el desarrollo socioeconómico de Rincón de los Pirules. Es preciso orientar acciones de manejo sustentable para propiciar la conservación, evitar el deterioro del bosque y con ello, la extinción de los recursos no maderables.

En Rincón de los Pirules se identificaron 48 recursos fitogenéticos, destacan la calabaza (*Cucurbita pepo*), gladiola (*Gladiolus* sp.), cempasúchil (*Tagetes* sp.) y vara de perilla (*Symphoricarpos* sp.) como recursos con mayor significancia para la población por ser aprovechados como uso alimenticio, comercial y artesanal. En la localidad predomina la población con rasgos culturales de identidad étnica que los identifica como pertenecientes a la etnia mazahua y de conocimiento tradicional asociado a la protección de la naturaleza y a conocimientos agrícolas. Estos aspectos culturales y de diversidad de recursos fitogenéticos pueden ser una ventaja para el establecimiento de estrategias de desarrollo socioeconómico sustentable, por el conocimiento que tienen con respecto a la producción de los recursos fitogenéticos locales y el arraigo por su localidad lo que incita a buscar un progreso continuo.

La estrategia de desarrollo socioeconómico sustentable para la localidad de Rincón de los Pirules que tiene como eje de acción la producción y comercialización de calabaza (*Cucurbita pepo*), gladiola (*Gladiolus* sp.), cempasúchil (*Tagetes* sp.) y vara de perilla (*Symphoricarpos* sp.) para generar fuentes de empleo local con el fin de abatir la alta marginación de la localidad y aprovechar los recursos fitogenéticos cultivados y silvestres con miras a la protección y conservación de estos, así como del bosque para su mantenimiento a futuro. El desarrollo de habilidades y conocimiento, la transferencia de conocimiento y asistencia técnica, la organización para conformación de redes y el análisis de cadena de valor son componentes estratégicos que pueden ser básicos en la estrategia de desarrollo.

La estrategia planteada en la presente investigación no es una solución a la problemática que enfrentan la población mazahua de Rincón de los Pirules, pero es una alternativa para mejorar su calidad de vida. Se concluye que es posible plantear un desarrollo socioeconómico sustentable con base a los recursos fitogenéticos locales, dado que cuentan con conocimiento tradicional, útil para su producción y una identidad étnica que fortalece el arraigo y progreso de su comunidad. Por ende, se plantea que el desarrollo de comunidades originarias puede ser fortalecido si se contemplan los recursos fitogenéticos locales, la identidad étnica y el conocimiento tradicional para el establecimiento de futuras estrategias o acciones que fortalezcan su desarrollo socioeconómico.