

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

**DENDROENERGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE: EL CASO
DE LAS ESTUFAS LORENA EN DOS COMUNIDADES DEL
MUNICIPIO DE JOLALPAN, PUE.**

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

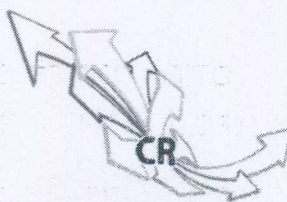
MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL



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

P R E S E N T A

MARCO ANTONIO VÁZQUEZ CALVO



CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, OCTUBRE DE 2014

DENDROENERGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE: EL CASO DE LAS ESTUFAS LORENA EN DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE JOLALPAN, PUE.

Tesis realizada por Marco Antonio Vázquez Calvo bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR:



DR. ARTEMIO CRUZ LEÓN

ASESOR:



DR. CRISTÓBAL SANTOS CERVANTES

ASESOR:



M. C. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ TORRES

DEDICATORIA

A Dios

Por colmarme de muchas bendiciones y estar siempre conmigo en todo momento.

A mis padres

Gracias al Sr. Virgilio y Sra. María Socorro por su cariño incondicional, comprensión y esfuerzo desinteresado.

A mi esposa

Isabel por ser mi amor y compañera en la vida. Su esfuerzo y dedicación han permitido llegar hasta este momento y me han cambiado para bien.

A mis hijas

Jimena y Vanessa por ser uno de mis tesoros más grandes en la vida y aprender de ellas cada día.

AGRADECIMIENTOS

A mi amigo y hermano Delmar, Roxana mi cuñada y Vale quienes forman parte importante en mi vida.

Al Sr. Julián, la Sra. Charo, Bety y Yary quien son parte de la familia y han demostrados mucho cariño y aprecio.

A mis amigos de la maestría, con quienes compartí muchos momentos de alegría y se dieron muchos aprendizajes.

A mis amigos de la Protectora de Bosques del Gobierno del Estado de México, quienes fueron pieza clave para la realización de la presente Maestría.

Al CONACYT por el apoyo económico brindado para la realización de la Maestría.

Al Dr. Artemio Cruz León, quien ha sido mi guía, un ejemplo y además, mi un gran amigo.

Al Dr. Cristóbal Santos Cervantes y al Maestro Miguel Ángel Pérez Torres, por sus valiosas aportaciones a la presente tesis.

A la Universidad Autónoma Chapingo, por darme nuevamente la oportunidad de continuar con mi proyecto de vida profesional.

Al Sr. Miguel Valdés, Karina Ríos, Julieta Vivar y todas aquellas familias campesinas que intervinieron en la presente investigación.

DATOS BIOGRÁFICOS

Marco A. Vázquez Calvo, nació en el Ejido Francisco J. Mújica, municipio de Comitán, Chiapas; el día 25 de abril de 1981, es hijo de campesinos. Sus estudios comenzaron en la escuela Primaria “24 de Febrero” ubicada en el Ejido antes mencionado. Posteriormente se trasladó a la Ciudad de Comitán, para continuar con los estudios de secundaria por lo que ingresó a la escuela Secundaria Técnica No.5, concluyéndola exitosamente.

En 1998, arribó al Estado de México para estudiar la preparatoria en la Universidad Autónoma Chapingo, concluyendo así las bases para la formación agronómica. Más adelante se inscribió en la División de Ciencias Forestales de la misma Universidad, para estudiar la carrera de Ingeniero Forestal misma que concluyó en el año 2005. En el año 2009 obtuvo el título con el trabajo profesional denominado “Ecuación para estimar el volumen de *Nolina parviflora* (H. B. K) Hemsl., en el municipio de Tepeyahualco, Puebla”.

Su actividad profesional la ha desempeñado en el estado de Puebla y Estado de México, impulsando siempre el sector forestal en beneficios de los campesinos de este país. Tiene la firme intención que el desarrollo forestal debe impulsarse bajo el enfoque Sustentable Comunitario, incluyendo la participación de los actores locales quienes son los dueños y poseedores de los recursos forestales.

Del 2005 al 2006, trabajó como técnico de campo en el Parque Nacional La Malinche, en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Puebla (SMRN), dependiente de la Dirección General de Desarrollo Forestal dirigiendo trabajos de conservación y restauración forestal con los pobladores de Canoa. A finales del año 2006 fue nombrado Coordinador Regional Forestal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Puebla en la Región Forestal 06 Izúcar de Matamoros en el Estado de Puebla para operar diferentes programas forestales.

Durante el año 2009, se desempeñó como Asesor del Consejo Municipal de Desarrollo Sustentable de Teotlalco, Puebla; en torno a la Estrategia Territorial 2009. Los trabajos realizados fueron en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Agropecuaria del Gobierno del Estado de Puebla y la SAGARPA. En ese periodo se gestionaron diferentes proyectos agrícolas, pecuarios y forestales, que beneficiaron a las comunidades de este municipio. A la par se desempeñó como Asesor Técnico del programa ProArbol en la Comisión Nacional Forestal en la región Izúcar de Matamoros, Puebla.

Ha participado en diferentes cursos y eventos destacando lo siguiente: Curso de Establecimiento de Sitios Permanentes de Investigación Silvícola, Curso de Manejo de Germoplasma Forestal en Bosques Templados, Curso-Taller Formación de Asesores Municipales en la Estrategia de Desarrollo Rural Territorial, Encuentro Estatal de Consejos Municipales de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Puebla, Curso-taller Construcción de Estufas ahorradoras de leña, Curso-taller Zonificación ecológica de especies forestales prioritarias y unidades productoras de germoplasma forestal y ponente en el Foro para la Formulación de la Ley Forestal en el Estado de Puebla y participó en Foro Regional de Producción y Comercialización de Carbón Vegetal en México.

A partir del año 2010, se integró a la Protectora de Bosques del Estado de México, para laborar como servidor público, desempeñándose como técnico forestal en el Departamento de Reforestación de Oficinas Centrales. Del 2011 al mes de agosto de 2014 fue comisionado a la región forestal III- Texcoco para desempeñarse en un inicio como técnico del Programa de Reforestación y Restauración Integral de Microcuencas en 26 municipios y posteriormente como Coordinador Regional de Programa C. Actualmente se desempeña como Subdelegado de Fomento Forestal de la Protectora de Bosques del Gobierno del Estado de México en la Región Forestal II Zumpango.

DENDROENERGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE: EL CASO DE LAS ESTUFAS LORENA EN DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE JOLALPAN, PUE.

WOOD ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: THE CASE OF THE LORENA STOVES IN TWO COMMUNITIES IN THE MUNICIPALITY OF JOLALPAN, PUE.

Marco Antonio **Vázquez Calvo**¹ y Artemio **Cruz León**²

RESUMEN

La dendroenergía forma parte de la vida cotidiana de las familias campesinas de la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción del municipio de Jolalpan, Puebla. La dendroenergía representa una oportunidad para el desarrollo sustentable de las comunidades rurales si se utiliza de manera integral. Se encuentra disponible de manera local, no está monopolizado y además tiene la característica de ser renovable.

La presente investigación analiza los impactos positivos que se generaron al interior de las familias campesinas por la implementación de la estufa Lorena, en cuanto al consumo de los volúmenes de leña, distancia, tiempo y recurso económico necesario para la adquisición del combustible.

La metodología que se utilizó en parte corresponde a la observación directa, mediciones realizadas y la implementación de encuestas semi-estructuradas dirigidas a las familias campesinas. La información obtenida se originó a través del dialogo con las familias campesinas y actores importantes en la extracción de la leña. Además se implementó el Muestro Aleatorio Simple con Asignación Proporcional para la clasificación de las familias campesinas y la obtención de la muestra en las dos comunidades.

Palabras clave: Dendroenergía, desarrollo sustentable, estufas Lorena y familias campesinas.

ABSTRACT

Wood energy forms part of the daily lives of the farm families of the community of Santa Ana Tamazola and Santa Maria La Concepción in the municipality of Jolalpan, Puebla. Wood Energy represents an opportunity for the sustainable development of rural communities if used in a comprehensive manner. It is locally available, not monopolized, and it has the property of being renewable.

The current research analyzes the positive impact generated inside the farm families due to the implementation of the Lorena stove, regarding the consumption of the volumes of firewood, distance, time and economic resources necessary for the aquisition of fuel.

The methodology used corresponds to the direct observation, measurements taken and the imlementation of semi-structured surveys aimed at farm families. The information obtained was originated through the dialogue with the farm families and important agents in the extraction of firewood. Likewise, Simple Random Sampling with Proportional Allocation was implemented in the classification of the farm families and the collection of sampling in both communities.

Key words: Wood Energy, sustainable development, Lorena stoves, and farm families.

¹ Tesista

² Director

CONTENIDO	PÁGINA
A. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1. Planteamiento general del problema.....	2
B. DENDROENERGÍA, DESARROLLO SUSTENTABLE Y ESTUFAS LORENA EN DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE JOLALPAN, PUE.....	6
1. Introducción.....	7
1. 1. Antecedentes del tema	9
2. Materiales y métodos	17
3. Resultados y discusión	18
3. 1. Dinámica de las Familias campesinas.....	19
3. 2. Dendroenergía en el territorio.....	20
3. 3. Estufas Lorena.....	21
3. 4. Desarrollo sustentable.....	23
4. Conclusiones	23
5. Literatura citada.....	26
C. ESTUFAS LORENA, USO DE LEÑA Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN	30
1. Introducción.....	31
1. 1. Antecedentes del tema	33
2. Materiales y métodos	36
3. Resultados y discusión	42
3. 1. Uso actual de la estufa Lorena en las dos comunidades.....	43
3. 2. Especies dendroenergéticas utilizadas por las familias campesinas	47
3. 3. Conservación de la vegetación	51
4. Conclusiones	55
5. Literatura citada.....	56
D. ECONOMÍA, ESTUFAS LORENA Y PROBLEMAS EN LA SALUD	59
1. Introducción.....	60
1. 1. Antecedentes del tema	62
2. Materiales y métodos	66
3. Resultados y discusión	70
3. 1. Importancia económica de la dendroenergía	70

3. 2. Problemas relacionados con el uso de la leña	79
4. Conclusiones	80
5. Literatura citada	81
E. DISEÑO DE LA ESTUFA LORENA Y SUS MODIFICACIONES	84
1. Introducción	85
1. 1. Antecedentes del tema	86
2. Materiales y métodos	89
3. Resultados y discusión	93
3. 1. Difusión y diseño inicial de la estufa Lorena	94
3. 2. Estufas Ahorradoras de Leña introducidas	97
3. 3. Modificación de la estufa Lorena	100
4. Conclusiones	105
5. Literatura citada	106
F. DISCUSIÓN GENERAL	109
G. CONCLUSIONES GENERALES	111
H. ANEXOS	113
1. Formato de encuesta semi-estructurada estrato 1	113
2. Formato de encuesta semi-estructurada estrato 2	118
3. Formato de encuesta semi-estructurada estrato 3	122

ÍNDICE DE CUADROS

SEGUNDO ARTÍCULO

	CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 1	Ahorro de las cargas de leña al año con la estufa Lorena	54

CUARTO ARTÍCULO

	CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 1	Materiales utilizados para la construcción de la estufa Lorena	95
2	Base de la estufa Lorena	96
3	Aportación del productor	96

ÍNDICE DE FIGURAS

PRIMER ARTÍCULO

	CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1	Mapa del área de estudio	18

SEGUNDO ARTÍCULO

	CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1	Localización geográfica del área de estudio	42
2	Uso de la estufa Lorena	43
3	Intensidad del uso del dispositivos	44
4	Grado de adopción de la estufa Lorena	45
5	Usuaría asando jitomates para la elaboración de salsas	46
6	Especies dendroenergéticas utilizadas por las familias campesinas	48
7	Preferencia dendroenergética por las familias campesinas	50
8	Medición de las cargas de leña	51
9	Consumo promedio de cargas de leña del estrato 1	52
10	Consumo promedio de cargas de leña del estrato 2	53
11	Consumo promedio de cargas de leña del estrato 3	53

TERCER ARTÍCULO

	CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1	Ubicación del área de estudio	70
2	Formas de obtención y recolección de la dendroenergía	71
3	Recurso económico necesario para la adquisición del combustible	73

Figura 4	Recurso económico necesario para la adquisición del combustible	73
5	Recurso económico necesario para la adquisición del combustible	74
6	Ahorro económico por el uso de la estufa Lorena	75
7	Obtención del recurso leña	76
8	Distancia necesaria para la recolección de la leña	77
9	Tiempo necesario para la recolección de la leña	78

CUARTO ARTÍCULO

	CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1	Regionalización del área de estudio	93
2	Estufa Mexalit M-20	98
3	Diseño original de la estufa Lorena	99
4	Vista general de la estufa Lorena construida	99
5	Causas principales del abandono de la estufa Lorena	100
6	El programa “piso digno” influyó en el abandono de la estufa Lorena	101
7	Modificación de la entrada de la leña en la estufa Lorena	102
8	Ausencia de la base que sostiene los leños	103

A. INTRODUCCIÓN GENERAL

La presente investigación forma parte de un esfuerzo por sistematizar la experiencia generada en el territorio rural para introducir la estufa Lorena mediante un programa de gobierno, con la finalidad de mejorar las condiciones de salud y uso de leña por las familias campesinas de la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, municipio de Jolalpan, Puebla. Particularmente se analiza y describe los beneficios generados en el medio ambiente y al interior de las familias campesinas.

Los cambios en las costumbres del uso de la energía y el aumento de la población agudizan los problemas en el territorio rural, afectando directamente a las familias campesinas por el uso de la dendroenergía de manera tradicional. El termino dendroenergía se refiere a la energía que se obtiene a partir de la combustión de la biomasa leñosa procedente del bosque tropical caducifolio. Diferentes instituciones de gobierno realizan esfuerzos para implementar dispositivos denominados estufas eficientes, ahorradoras de leña, entre otras, para disminuir los impactos negativos al ecosistema y propiciar bienestar social, económico, político y cultural (Blanco *et all.*, 2009).

En las comunidades rurales del estado de Puebla y sin excepción en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, municipio de Jolalpan, las familias campesinas utilizan el fogón tradicional como dispositivo principal para la cocción de los alimentos como una opción más económica, ante los altos costos del gas LP. Sin embargo, estos fogones tradicionales o tlecuiles consumen grandes cantidades de leña, producen mayores cantidades de humo que dañan la salud de las usuarias y niños quienes pasan mayor tiempo al interior de la cocina (Berrueta, 2007).

En este contexto, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR Puebla) en apego al Programa Nacional de Dendroenergía, puso en marcha en el año 2009 el

Programa “Construcción o Adquisición e Instalación de Estufas Ahorradoras de Leña”, con la finalidad de reducir el uso del fogón abierto, disminuir el impacto ambiental ocasionado por el consumo de la leña, disminuir los riesgos de enfermedades respiratorias por inhalación del humo y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las familias campesinas involucradas en el programa.

La presente investigación se realizó en las dos comunidades, con la finalidad de sistematizar la experiencia sobre la introducción de la estufa Lorena en estas dos comunidades. Cabe mencionar que en estas dos comunidades se establecieron un total de 100 estufas Lorena en el año 2009, las cuales fueron entregadas a familias campesinas de escasos recursos y con fuerte incidencia en el uso del fogón tradicional.

Para llevar acabo esta investigación fue necesario considerar los siguientes elementos: a) La dendroenergía, como energía que se obtiene a partir de la biomasa leñosa, esta disponibles de manera local y es renovable, b) Las familias campesinas de estas dos comunidades utilizan la dendroenergía como una energía más económica y de antecedente cultural a través del fogón tradicional, c) La estufa Lorena es un dispositivo que se implementó en el marco de la sustentabilidad y trae beneficios y d) El desarrollo sustentable es un paradigma que prevé la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer los recursos de las generaciones futuras.

1. Planteamiento general del problema

Ante la crisis energética, ambiental y principalmente de recursos naturales es fundamental reforzar hábitos que las familias campesinas realizan al aprovechamiento de sus recursos naturales, particularmente la dendroenergía de manera sustentable, fortaleciendo los usos y costumbres que las caracterizan con la finalidad de mantener y mejorar sus condiciones de vida (Castillo y Valdés, 2011). Por tal motivo, en la presente investigación se parte

de la siguiente interrogante: ¿Qué cambios ocurrieron al interior de las familias campesinas que adoptaron la estufa Lorena; relacionados con el consumo de volúmenes de leña, tiempo y distancia requerido para recolección de la dendroenergía, recurso económico necesario para la adquisición, conservación de la vegetación y los beneficios a la salud; en comparación con aquellas familias campesinas que no utilizaron la estufa Lorena y aquellas que siguen utilizando el fogón tradicional y la relación tienen estos cambios con el paradigma del desarrollo sustentable?

En la investigación se estableció como objetivo general “Conocer los cambios ocurridos al interior de las familias campesinas, por la introducción de las estufas Lorena; en comparación con aquellas familias campesinas que utilizan el fogón tradicional como dispositivo principal para la cocción de los alimentos, ante los altos costos de otras energías; y cómo estos cambios, se relaciona con las formas de uso y manejo de la dendroenergía a nivel comunidad y la relación tiene con el desarrollo sustentable”.

Como justificación se establece que existe el interés de documentar la experiencia generada por la implementación de la estufa Lorena en dos comunidades del municipio de Jolalpan, Puebla. Es necesario analizar los impactos positivos y negativos que genera este tipo de proyectos en el sector rural. Se trata de resaltar la importancia de las familias campesinas en la planeación de diversos programas sociales para tener mayor éxito.

Se estableció como hipótesis que las estufas Lorena permiten un ahorro de grandes cantidades de leña, tiempo, distancia, recurso económico, conservan la vegetación de la selva baja caducifolia y contribuyen a disminuir los daños ocasionados por el humo producto de la combustión en comparación con el fogón tradicional. Asimismo, la adopción de esta nueva tecnología depende de la actitud de cada usuaria y su condición social.

En lo que respecta a la metodología, se utilizó el Muestreo Aleatorio Estratificado con Asignación Proporcional, tomando en cuenta que la población de N individuos, debe dividirse en E subpoblaciones o estratos, con respecto a criterios que puedan ser importantes en el estudio. La mixteca poblana se considera como uno de los municipios con mayor consumo de leña (Fuente propia). En estas dos comunidades se implementaron las estufas Lorena por parte de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Gerencia Estatal Puebla en el año 2009.

La presente tesis corresponde a la modalidad por artículos establecido en el Manual de Tesis de Estudios de Posgrado publicados en el año 2004 por la Universidad Autónoma Chapingo. Consta de cuatro artículos, cada uno con sus particularidades. El primero se denomina “Dendroenergía, desarrollo sustentable y estufas Lorena en dos comunidades de Jolalpan, Puebla”. El segundo se ha titulado “Estufas Lorena, uso de leña y conservación de la vegetación”. El tercero se denomina “Economía y estufas Lorena”. El cuarto y último se le llamo “Diseño de la estufa y sus modificaciones”.

El primero corresponde a la parte teórica de la presente tesis. En él se desarrollan los conceptos que se vinculan y articulan para poder entender el problema de investigación. Los conceptos sobresalientes que se analizan son dendroenergía, desarrollo sustentable y estufas Lorena en dos comunidades del municipio de Jolalpan, Puebla.

El segundo artículo trata sobre los alcances por el uso de la estufa Lorena para la cocción de los alimentos. El uso de la leña que le da cada familia campesina. También se analiza los impactos positivos en cuanto a la conservación de la vegetación por el uso de algunas especies forestales dendroenergéticas.

El tercer artículo analiza los costos económicos necesarios para adquirir la dendroenergía. Sistematiza el uso de recursos que las familias campesinas

desembolsan y ahorran en la dendroenergía con el uso actual de la estufa Lorena. Lo anterior, implica analizar el recurso económico que se están ahorrando por la adquisición del combustible y hacia donde están dirigiendo esta economía. Se hace un análisis de los tiempos y las distancias para la recolección de la leña, sus implicaciones debido al ahorro en referencia a la disposición de mayor tiempo para poder realizar otras actividades que fomentan el bienestar familiar o componer el ingreso económico.

El cuarto artículo se refiere a la forma de cómo se implantó la estufa Lorena en estas dos comunidades. Es importante analizar cómo se dio el proceso de selección y distribución de la estufa Lorena. Se analizará por que las familias campesinas no adoptaron este dispositivo y porque algunas que la adoptaron le hicieron modificaciones. Se analizará la influencia de algunos programas de gobierno que impidieron o limitaron la utilización y apropiación de la estufa Lorena en las dos comunidades.

B. DENDROENERGÍA, DESARROLLO SUSTENTABLE Y ESTUFAS LORENA EN DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE JOLALPAN, PUE.

WOOD ENERGY, SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND LORENA STOVES IN TWO COMMUNITIES IN THE MUNICIPALITY OF JOLALPAN, PUE.

Marco Antonio Vázquez Calvo³ y Artemio Cruz León⁴

RESUMEN

En el presente artículo se llevó a cabo una revisión de los conceptos pertinentes en la presente investigación. De acuerdo a las diferentes definiciones y antecedentes del tema se logró entender que debido a la problemática actual de crisis social, ambiental y energética se percibe que la dendroenergía es un recurso disponible de manera local en el territorio, que afortunadamente no está monopolizado y que además es renovable si se maneja y usa adecuadamente. Además si se aprovecha, maneja y comercializa de manera integral puede generar desarrollo local para las familias campesinas.

El desarrollo sustentable es un paradigma que recorre el territorio jolalpeño en voces de políticos que gobiernan, nadie lo ha visto pero suena prometedor. A eso, se suma la introducción de la estufa Lorena para darle forma.

En general se observa que los conceptos que intervienen en la presente investigación están relacionados y vinculados entre sí, permitiendo entender la complejidad del tema. Su análisis tiene que ser de manera integral.

Palabras clave: Dendroenergía, desarrollo sustentable y estufa Lorena.

ABSTRACT

For the present article, a review of the relevant concepts in the current research was carried out. According to the different definitions and background behind the topic, it is now understood that due to the current social, environmental and energetic crisis, it is perceived that wood energy is a locally available resource in the territory, that fortunately it has not been monopolized, and furthermore, it is renewable if handled and used properly. Likewise, if taken proper advantage of, and if handled and marketed comprehensively, it can generate local development for the farm families.

Sustainable development is a paradigm that runs through the jolalpeño territory via the voice of ruling politicians, nobody has seen it, but it sounds promising. To this, we can add the introduction of the Lorena stove to shape it.

In general, it is observed that the intervening concepts in the current research are related and interlinked, allowing the understanding of the complexity of the topic. Its analysis must be comprehensive.

Key words: Wood energy, sustainable development, and Lorena stove.

³ Tesista

⁴ Director

1. Introducción

En el presente trabajo se abordan los aspectos conceptuales pertinentes al uso de la dendroenergía y su relación con las estufas Lorena, de esta manera se consideran como ejes de análisis los conceptos de: familia campesina, dendroenergía, fogón tradicional, estufa Lorena, desarrollo sustentable, conservación de la vegetación, diseño de la estufa Lorena y economía, como elementos que estructuran al marco teórico. La idea central es articular, vincular todos los conceptos, para poder entender lo que está sucediendo en el área de estudio, en torno a la implementación y uso de la estufa Lorena por las familias campesinas involucradas.

En el contexto de la crisis energética y ambiental, relacionado por la sobreexplotación de los recursos naturales y las diferentes actividades que el hombre realiza, la dendroenergía juega un papel importante en el medio rural. Esta dendroenergía si se utiliza de manera sostenible puede ser motor de desarrollo de las comunidades rurales (Patiño *et al.*, 2008). Tal es el caso de las comunidades de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción que utiliza este tipo de dendroenergía proveniente de la selva baja caducifolia para satisfacer sus necesidades energéticas para la cocción de los alimentos.

Por tal motivo, la optimización de la dendroenergía en el territorio rural representa un reto importante para la conservación, uso y manejo de los recursos forestales y tiene que enmarcarse en el paradigma del desarrollo sustentable. De ahí, la importancia que en estas dos comunidades se implementaron estufas Lorena con la finalidad de reducir el uso del fogón tradicional, reducir los volúmenes de consumo de leña y generar beneficios directos a la economía y salud de las familias campesinas.

Ante los altos costos de otras energías, como el gas LP, las familias campesinas siguen utilizando la dendroenergía como una opción más

económica para vida diaria. Además la dendroenergía a nivel de comunidades forma parte de usos y costumbres. Está presente en el desayuno, la comida y la cena y en muchas otras festividades de la comunidad. El manejo milenario que han realizado estas comunidades, en cierto modo, ha permitido la conservación del recurso. Con el aumento de la población las necesidades de la dendroenergía son mayores.

Por lo anterior, se establece como objetivo elaborar este documento como la parte del desarrollo teórico para comprender los conceptos que intervienen en la implementación de la estufa Lorena a nivel territorio, como impacta en el concepto de la dendroenergía y que retoma del desarrollo sustentable. Utilizar estos conceptos como ejes fundamentales en la construcción del conocimiento. La idea central es hacer una reflexión que permita entender la manifestación de estos elementos en la zona de estudio con la implementación de un programa de gobierno dirigido a mitigar los impactos al medio ambiente y a mejorar las condiciones de las familias campesinas de las dos comunidades bajo estudio.

La justificación del presente trabajo radica en que se trata de un tema con pertinencia en la actualidad, de interés local y global que está en la mesa de debates políticos y expertos debido a los diferentes problemas que enfrenta la sociedad. En torno a este tema, existe poca información por lo que será de mucha utilidad para la obtención de conocimientos en particular. Por tal motivo, es importante construir conocimiento acerca de estos conceptos y tema en general. Otras investigaciones realizadas tienen un contexto y espacio diferente, que le dan un matiz muy particular. De ahí que el análisis permite entender lo que sucede con este tipo de programas de gobierno y sus beneficios en general.

La problemática que persiste en el medio rural y principalmente en estas dos comunidades están relacionados con el uso de la dendroenergía vista como un recurso común, disponible de manera local y que es renovable. Ante esta

situación se enfocan esfuerzos por fomentar el uso sustentable de este tipo de energías y mejorar la salud de las familias campesinas involucradas. El uso principal de la dendroenergía es para la cocción de los alimentos, por medio de fogones tradicionales que consumen grandes volúmenes de leña y no tiene un mecanismo para que el humo, producto de la combustión de la leña salga al exterior de la cocina.

Como hipótesis se establece que todos los conceptos de esta investigación están articulados entre si y le dan cuerpo al tema de investigación. Se establece que la dendroenergía forma parte de la vida de las familias campesinas en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción. Se plantea que la estufa Lorena es una tecnología que ayuda a consumir menores cantidades de leña y beneficia la salud de las familias campesinas. Con todos estos beneficios generados al interior de las familias campesinas se tiende al desarrollo sustentable, deseable para el desarrollo armónico de las familias campesinas en el área de estudio.

1. 1. Antecedentes del tema

Como parte de la metodología la revisión bibliográfica se realizó en las diferentes bibliotecas de la Universidad Autónoma Chapingo (Biblioteca Central, División de Ciencia Forestales, Biblioteca de Suelos, entre otras) y del Colegio de Posgraduados, además de revistas electrónicas y páginas en internet. El objetivo principal fue investigar los conceptos centrales que intervienen en la presente investigación. Los antecedentes que se han generado tanto al interior y al exterior del país son importantes para entender el tema de la investigación.

El campesinado adolece en su lógica interna el motivo de la acumulación y solamente producen para autoconsumo. El ingreso campesino es diferenciado y no se desglosa en renta y en salario. Así mismo, se trata de una unidad económica campesina denominada unidad familiar que depende básicamente

de su fuerza de trabajo y que se considera como una unidad de producción-autoconsumo. Por otra parte, existe una fuerte relación con la tierra y la naturaleza (Chayanov, 1974).

El campesinado está formado por pequeños productores agrarios que, con ayuda de un equipo simple y el trabajo de sus familias, producen principalmente para su propio consumo y para cumplir con las obligaciones prescritas por lo que detentan el poder económico y político. El campesinado se manifiesta como un grupo social que ha estado presente a través del tiempo en diferentes contextos. Existe en todo el mundo y tiene una fuerte relación directa con la tierra. Se considera que la unidad familiar es la base de todo. Es capaz de desplegar trabajos poco especializados (Shanin, 1983).

Actualmente el campesinado atraviesa por presiones fuerte sobre la tierra, falta de empleos y diversos incentivos que merman y desalientan la producción en el campo. Como estrategias de reproducción diversifican sus actividades para componer el ingreso (Ramírez, 1997). Muchos se dedican a la agricultura, ganadería, fruticultura, aprovechamiento de recursos naturales, servicios, comercios y algunos emigran hacia las grandes ciudades en búsqueda de mejores oportunidades de vida. La tendencia del campesinado es esperar recibir incentivos económicos por parte de los gobiernos para la realización de diversas actividades y de esta manera autoemplearse (Fuente propia).

Como antecedentes es necesario que se defina el término dendroenergía considerado como uno de los conceptos importantes. Por lo tanto, algunos autores se refieren a la dendroenergía como aquella energía que se obtiene a partir de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos; primarios o secundarios, derivados del bosque, plantaciones forestales y arboles urbanos (Guyat, 2004).

De acuerdo a la historia, la llegada de la revolución industrial trajo consigo mayor presión sobre los recursos dendroenergéticos debido a las altas

demandas de energía para la producción de bienes y servicios. Con esta demanda algunas zonas productoras se agotaron por lo que se optó por buscar otras alternativas como el carbón y el petróleo. Hoy en día en las zonas rurales todavía sigue siendo el principal insumo energético y se considera una energía limpia. Algunos países industrializados están volviendo a este tipo de energías debido a su disponibilidad (FAO, 2001).

La FAO, es el organismo que más estudios ha realizado en torno al tema de la dendroenergía. Existen planteamientos donde se proponen soluciones para la optimización de los sistemas dendroenergéticos. Se sugiere la protección y manejo adecuado de las formaciones naturales y la creación de nuevos recursos dendroenergéticos muy cercanos a la gente. Es necesario crear conciencias sobre el valor de los recursos dendroenergéticos mediante la organización de los mercados y comercialización de los subproductos forestales y residuos de la biomasa forestal no aprovechada. En el uso final de la dendroenergía propone la introducción de tecnologías eficientes y adopción de técnicas adecuadas para el manejo del combustible (FAO, 2001).

Otro aporte importante de la dendroenergía es que ofrece productos energéticos que proveen muchos beneficios socioeconómicos para las familias campesinas en los cuales se generan empleos e ingresos importantes para las poblaciones rurales y se reducen los impactos negativos al bosque. En general, la biomasa del bosque se utiliza con fines energéticos y representa un enorme potencial para promover el desarrollo del territorio rural en beneficios de las familias campesinas (Córdoba, 1986).

Por otro lado, algunos estudios realizados indican que la dendroenergía dinamiza las comunidades rurales involucradas e impulsa un adecuado uso sustentable de los recursos naturales. En el medio rural, la dendroenergía actualmente tiene diferentes formas de utilización que van desde las más

rústicas, tradicionales y las más modernas donde se aplica determinado nivel tecnológico (Horta y Trossero, 1998).

En un estudio realizado en el año 2008, se habla que la energía obtenida a partir de la biomasa leñosa se refiere al concepto de la dendroenergía que cobra relevancia ante la crisis energética y ambiental actual debido al uso desmedido de los combustibles fósiles. En este estudio se considera a la dendroenergía bajo un enfoque sistémico, es decir, se considera con una serie de elementos relacionados entre sí que conforman los denominados sistemas dendroenergéticos. Estos integran aspectos como la producción, aprovechamiento y transporte de la biomasa (Patiño, et *all.*, 2008).

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, establece que la dendroenergía puede contribuir fuertemente al desarrollo del sector forestal mediante apropiadas inversiones e innovación tecnológicas. Se pueden generar empleos a nivel local y regional y con esto promover el desarrollo rural. Se propone a la dendroenergía como fuente local de energía disponible y se hacen esfuerzos para promover los sistemas dendroenergéticos sostenibles (FAO, 2009).

Actualmente las comunidades rurales del mundo utilizan la madera proveniente de los bosques naturales para satisfacer las necesidades de energía para cocinar y calentar. La demanda sigue en aumento a medida que aumenta la población. En las zonas rurales de los países en desarrollo la leña es la forma predominante de la dendroenergía. Para encontrar soluciones viables y sostenibles para el acceso a la energía en zonas rurales y urbanas, es necesario entender el impacto local de la recolección de leña en los bosques. Actualmente a nivel mundial existen más de 2,000 millones de personas que dependen de la dendroenergía para la producción de calor en sus hogares, particularmente las familias de menores recursos económicos que viven en países en vías de desarrollo o subdesarrollados. La dendroenergía proporciona

más del 9% del suministro total de energía primaria a nivel mundial (FAO, 2013).

Algunos datos duros de la Comisión Nacional Forestal indican que en México el principal uso de la madera es como combustible ya sea como leña o carbón. Se estima que en total se utilizan al año 38 millones de m³, de los cuales 24.9 millones de m³ se utilizan para uso doméstico (autoconsumo), mientras que 6 millones de m³ para el sector doméstico comercial, otro 6 millones de m³ para el sector de las pequeñas industrias y 7.6 millones de m³ para producir carbón vegetal (CONAFOR, 2007).

La energía generada por la combustión de biomasa se destina principalmente a usos térmicos: cocción de alimentos, calentamiento de agua y calor para los procesos en los ingenios azucareros y pequeñas industrias. Hay áreas donde no se presenta un mercado para la madera de diámetros pequeños que podría servir para producir bioenergía. En el Programa Nacional de Dendroenergía Forestal 2007-2012, la Comisión Nacional Forestal estimó la necesidad de establecer 4'046,985 estufas ahorradoras de leña a nivel país (CONAFOR, 2007).

En México la leña es el principal combustible utilizado en el medio rural. Se estima que el uso de madera para energía (leña y carbón vegetal) es de 38 millones de metros cúbicos al año. Dentro del contexto este combustible aporta el 80% de la energía usada en los hogares rurales, 10% del total de la energía primaria usada en el país y menos del 3% del total de emisiones de carbono. Este consumo está centrado en el uso de leña para uso residencial y de pequeñas industrias, y en el uso de bagazo de caña en ingenios azucareros (CONAFOR, 2007).

Algunos estudios realizados dejan en claro que la mayor parte de los usuarios de la dendroenergía en México se concentran principalmente en los estados

con mayores índices demográficos, rezago social y marginación. Estos estados son Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Díaz, 2000). Particularmente en el Estado de Puebla, la región de la Mixteca Poblana y el municipio de Jolalpan son lugares donde se reportan los mayores índices de consumo de la dendroenergía.

Las comunidades de la región de la Mixteca Poblana utilizan como fuente única o complementaria la leña y/o el carbón vegetal para satisfacer sus necesidades energéticas, es por ello que la extracción de leña abarca todo el año y se intensifica en la época de secas que es cuando menos trabajos tienen los campesinos. Es frecuente encontrar en las orillas de los caminos las cargas de leña en espera de vehículos que los trasladaran a las comunidades así como los animales de carga que se emplean. La leña que se extrae es de material muerto y algunas veces corresponde a leña verde (Guizar y Sánchez, 1991).

Por otra parte, con el uso irracional de los recursos naturales surge a principios de los años 70's las preocupaciones acerca de los impactos del crecimiento económico sobre los recursos naturales y el medio ambiente. Históricamente los estilos que se plasmaron de desarrollo era un modelo depredador de los recursos naturales en los cuales muchas especies se extinguieron, deforestación, contaminación del agua y aire como consecuencia del incremento desmedido de la población y de las industrias (CEPAL, 2003).

En lo que respecta al tema del desarrollo sustentable es importante mencionar que las primeras incursiones ocurren en el año de 1987, con la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), dando la pauta que el concepto de desarrollo sustentable es aquel tipo de desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de la futuras generaciones (CMMAD, 1987).

De esta forma, el paradigma del desarrollo sustentable plantea una mejor relación entre el hombre y la naturaleza, mostrando preocupación por los resultados de las crisis ambientales y de recursos naturales que actualmente se está viviendo. Para poder alcanzar o enmarcarse en el desarrollo sustentable es necesario que las familias campesinas en algunos casos reorienten sus formas de trabajar en algunos casos. Debe ser un cambio mental que permita una visión integral del manejo y usos de los recursos naturales pensando en las futuras generaciones (Abt-Giuberguía *et al*, 2009).

El nuevo concepto de desarrollo sustentable recorre todos los ámbitos políticos, financieros, sociales, diplomáticos, culturales y científicos contemporáneos como un espectro multifacético. Este concepto integra las dimensiones ecológicas, sociales y económicas del desarrollo y toma en cuenta a las generaciones futuras (Toledo, 1996).

La crisis civilizatoria y sus consecuencias ambientales demandan principios epistemológicos y estrategias conceptuales que orienten una nueva racionalidad productiva sobre bases de sustentabilidad ecológica y equidad social. El deterioro ambiental problematiza los paradigmas del conocimiento establecidos, y demanda nuevos enfoques capaces de orientar un proceso de reconstrucción del saber que permita realizar un análisis integrado de las relaciones sociedad naturaleza (Leff, 2004).

Algunos estudios revelan que en nuestro país hace más de 22 años que comenzaron con la difusión de las estufas eficientes ahorradoras de leña principalmente en las zonas rurales. La idea central es fomentar este tipo de tecnologías para hacer un uso eficiente de la leña. Las estufas eficientes ahorradoras de leña tienen la característica principal de ahorrar hasta un 60% en el consumo de leña en comparación con los fogones tradicionales (Masera *et al.*, 2005; Berrueta, 2007).

En la década de los setentas surgen en Guatemala las primeras estufas Lorena, construidas con los y arena, de ahí el nombre por su composición. En 1985 se introducen a la región del Lago de Pátzcuaro, Chiapas, Oaxaca. En México fueron diseminadas por la SARH, INI, DIF, SSA, ONG's locales desde hace más de 30 años (Berrueta, 2011).

Desde la década de los ochentas se han venido realizando trabajos de intervención para sustituir el uso de fogones abiertos por estufas mejoradas, con la participación de diversas instituciones de gobierno como CONAFOR, COFEPRIS, SEMARNAT, IMTA, de instituciones académicas como la UNAM a través de sus centros de investigación (CIECO y el Instituto de Ingeniería) y de organizaciones civiles como GIRA A.C., PRONATURA, CONTEC, Fondo para la Paz y AMBIO, entre otras. Además las intervenciones se han dado principalmente en los Estados de México, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Chiapas, San Luis Potosí y en la Sierra Tarahumara, con esfuerzos locales de pequeña escala fomentando el uso de estufas de diferentes modelos tales como Lorena, Justa, Patsari, Onil, la estufa de barro, estufa de plancha, estufa justa mejorada y estufa Xaam (Blanco *et all.*, 2009).

Se hace referencia que el uso de estufas ahorradoras de leña en el medio rural puede traer beneficios directos a las familias. Este tipo de tecnologías contribuyen a mitigar la degradación de los recursos forestales, disminuyen los gases de efecto invernaderos que favorecen al calentamiento global. Por otro lado, trae beneficios directos a la salud de las usuarias al expulsar todos los gases productos de la combustión al exterior de las viviendas rurales. Se genera una reducción en los volúmenes de consumo de leña, ahorro en cuanto al tiempo y la distancia para la recolección de estos biocombustibles (Castillo y Valdés, 2011).

2. Materiales y métodos

En la presente investigación, los conceptos o ejes de análisis que se establecen en relación al tema son: familia campesina, dendroenergía, fogón tradicional, estufa Lorena, desarrollo sustentable y conservación de la vegetación. También se establece que la unidad de estudio son las familias campesinas como las responsables de la construcción social y física del territorio rural Jolalpeño. El estudio se realizó con el enfoque de las Ciencias Sociales y Naturales con una perspectiva cualitativa y cuantitativa.

En principio, se considera que la estructura de toda ciencia abarca una teoría (o un conjunto de teorías) con objetos específicos contruidos a partir de los problemas planteados, una práctica en la que se indagan de forma concreta los problemas que se pretenden resolver a la vez que se establecen diferentes tipos de relaciones con el objeto de estudio y un método, o sea, el arte de coordinar estratégicamente las fuerzas y los recursos técnicos disponibles para alcanzar los objetivos trazados en los proyectos de investigación (Sáez, 2008).

El presente trabajo comenzó a realizarse a finales del año 2012 con diferentes instrumentos metodológicos en gabinete y en campo. Para recopilar la información relacionado con el tema fue necesario visitar la biblioteca municipal de Jolalpan, la Biblioteca Central y de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, navegar por el Internet y diferentes revistas relacionadas con el tema. El presente documento se alimentó de información de campo de varias visitas realizadas a la zona de estudio, particularmente información obtenida de las familias campesinas, informantes claves y líderes de las dos comunidades.

Con la información obtenida de la revisión documental, se analizaron los conceptos que le dan cuerpo al presente documento y además se analizaron los puntos de intersección donde se vinculan y articulan. Se trata de temas que

tiene que ver con las estufas Lorena como puerta de entrada para poder entender su relación con la dendroenergía y el desarrollo sustentable en estas dos comunidades. Esta parte del documento se considera como la parte teórica de la tesis.

3. Resultados y discusión

Para tener una referencia de donde se realizó la investigación, se llevó acabo la regionalización de la misma. Se establece que la zona de estudio se localiza dentro de la Región Forestal 06 Izúcar de Matamoros, ubicada en la Mixteca Poblana. De acuerdo con Cuervo *et all.*, (2003), el área de estudio pertenece a la Macrorregión Balsas, con características muy particulares a la región natural denominada Mezcalapa que le da el tinte de Bosque Tropical Caducifolio y la región de planeación denominada Mixteca en la cual se inserta la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, ambas del municipio de Jolalpan, Puebla. Como se observa en la figura 1.

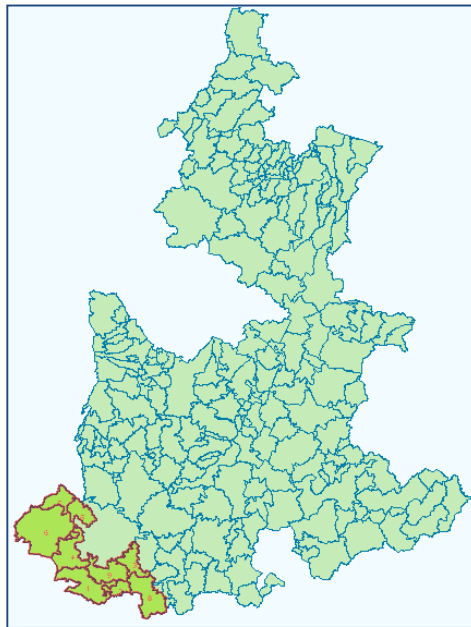


Figura 1. Mapa del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia a partir del programa IRIS 4.0.2.

3. 1. Dinámica de las Familias campesinas

Si bien es cierto, que en el territorio Jolalpeño también existen unidades campesinas con trabajo diferenciado, con una fuerte relación sobre la tierra y la naturaleza, una división del trabajo y con una producción de autoconsumo como lo menciona Chayanov (1974) y Shanin (1983). Sin embargo estas familias campesinas de nuestros tiempos han cambiado sus formas de vida y producción por diversas presiones. Actualmente como lo menciona Ramírez (1997), ante el contexto de la globalización y el neoliberalismo se han vuelto familias campesinas dinámicas que reajustan sus estrategias de vida ante cambios políticos, sociales, económicos y naturales.

Las familias campesinas de estos tiempos practican la pluriactividad para mejorar sus ingresos. Además no existe tiempo de óseo para los campesinos porque siempre hay algo que hacer en la casa o en el campo. Se observa que estas familias campesinas se dedican a la agricultura tradicional (agricultura de tlacolol), comercio, bordado, recolección de la leña, plantas y animales provenientes del bosque tropical caducifolio. Esta situación está relacionado con lo que plantea Castillo y Valdés (2011), al referirse que las economías locales y especialmente las rurales son dependientes de los recursos naturales que contienen los territorios naturales y que son importantes para la seguridad alimentaria y la integración de ingresos.

Se trata de familias campesinas que ven a la tierra y el monte más allá del valor económico que pueden alcanzar en el mercado. La producción agrícola y pecuaria en pequeña escala y traspatio tiene un valor intrínseco porque saben que los productos que están obteniendo son de buena calidad y además libre de contaminantes. En el caso del bosque sienten que les provee muchos beneficios para el bienestar de las familias. Tienen claro que la única fuente para proveerse de la energía necesaria para la cocción de los alimentos proviene del bosque tropical caducifolio.

Las familias campesinas actualmente son más dependientes de los programas de gobierno. Por lo que esperan las convocatorias y reglas de operación de los programas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Organización Civil PRONATURA, Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT) del Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Puebla (SDR) para generar algún tipo de empleo temporal.

3. 2. Dendroenergía en el territorio

La dendroenergía es abundante en el bosque tropical caducifolio y las familias campesinas la utilizan para la satisfacción de las necesidades energéticas. Está presente en el territorio Jolalpeño y dinamiza las familias campesinas de estas dos comunidades. El medio utilizado para el aprovechamiento de la dendroenergía es el fogón tradicional diverso. Este dispositivo tiene muchos problemas de funcionamiento y propicia daños a la salud de las usuarias y niños que pasan el mayor tiempo en la cocina.

Actualmente, las formas tradicionales del uso de la dendroenergía no garantizan la sustentabilidad del recurso leña debido al aumento de la población. Sin embargo, se trata de un recurso renovable que si se maneja adecuadamente puede persistir a través del tiempo. De ahí la importancia de implementar programas y proyectos dendroenergéticos a nivel local que incluyan la participación de los actores locales. Lo anterior, está vinculado con el planteamiento que hace Toledo (1996), al mencionar que el concepto del desarrollo sustentable se integra de tres dimensiones: ecológico, económico y social y que además toma en cuenta las generaciones futuras.

La dendroenergía puede ayudar a reducir la pobreza en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, al generar ingresos económicos que compensen el gasto familiar y además se garantice el abasto dendroenergético a nivel de las familias campesinas, para la satisfacción de las necesidades energéticas. Se tiene la ventaja que es un recurso renovable que puede ser utilizado para la generación de este tipo de energías y otras aplicaciones. La dendroenergía es un tipo de energía social, que está al alcance de todos en la comunidad y es menos monopolizable.

Es importante resaltar que la dendroenergía como tal, contribuye al fortalecimiento del tejido social ya que para la extracción del recurso dendroenergético se organizan familias completas o representantes de familias en donde se unen para el acarreo y traslado del recurso con vehículos. En estos espacios de tiempo se generan pláticas en torno a la planeación de las actividades del campo y el bienestar de la familia en general. Fomenta una mayor convivencia entre los pobladores y se mejoran las relaciones de poder al interior de la comunidad.

Extraer la dendroenergía del bosque tropical caducifolio y particularmente de aquellos árboles que están muertos, plagados y enfermos lo que representa un beneficio importante para el ecosistema. Este tipo de acciones reduce el riesgo de incendios forestales en la temporada de estiaje, por la eliminación de la acumulación del material combustible. Asimismo, la extracción de la dendroenergía de manera selectiva mejora la estructura y composición de bosque, fomenta un mejor crecimiento y desarrollo del ecosistema natural.

3. 3. Estufas Lorena

Por tal motivo, la CONAFOR en el año 2009, puso en marcha el programa de estufas ahorradoras de leña, con la finalidad de disminuir el uso del fogón tradicional al interior de las familias campesinas por una nueva tecnología

denominada estufa Lorena. Esta preocupación por implementar tecnologías más eficientes en el medio rural está relacionada con el planteamiento que establece la CEPAL en el año 2003 y que está relacionado con la crisis de hoy en día provocado por el uso irracional de los recursos naturales e influenciados por los esquemas de producción. De igual forma Leff (2004), establece que debido a la crisis civilizatoria y a la crisis ambiental, es urgente implementar estrategias para una nueva racionalidad productiva que mejore las relaciones hombre-naturaleza.

Las familias campesinas de estas dos comunidades utilizan de manera tradicional el fogón de piedras, tabiques y blocks y con la aparición de la tecnología incorporan la estufa de gas LP fomentando el uso combinado. Las familias campesinas que tiene una estufa de gas LP, socialmente son reconocidas en el territorio y demuestra un mejor nivel económico. Por el contrario las familias campesinas que solamente usan el fogón tradicional para las tareas de cocinado, demuestra mayor rezago social y un nivel más bajo económicamente hablando.

De las 100 estufas Lorena establecidas en las dos comunidades, el 55% de las familias campesinas se apropiaron de la nueva tecnología y el otro 45% se resistieron al cambio tecnológico y abandonaron el dispositivo por diversas causas. El esquema de operación del programa no fue el adecuado, porque no consideró la participación de los actores locales, en particular los usos y costumbres de un pueblo. La ejecución paralela con otros programas, caso especial “Piso digno” de la Secretaria de Desarrollo Social del Gobierno Federal, obligo a que las familias campesinas abandonaran y deshicieran la estufa Lorena.

3. 4. Desarrollo sustentable

Con el uso de esta nueva tecnología disminuye el consumo de volúmenes de leña por familia campesina, disminuye el recurso económico necesario para la adquisición del combustible, mayor ahorro en cuanto a tiempo y distancia y se mejora la salud de las usuarias por la expulsión del humo al exterior de la cocina. Este ahorro es importante porque impacta menos al bosque tropical caducifolio, se consumen menos especies forestales dendroenergéticas y en general se conserva más la vegetación, existe menos deforestación y mayores y mejores espacios de vida para la fauna silvestre e incrementa considerablemente los servicios ambientales que ofrece este tipo de ecosistemas.

Con todos estos beneficios generados a nivel territorio y al interior de las familias campesinas, se tiende al desarrollo sustentable y se aproxima al planteamiento de Toledo (1996), el cual manifiesta que el desarrollo sustentable es un paradigma que debe integrar las dimensiones: política, económica, social y cultural, para lograr la sustentabilidad. Además de tener la visión de que los recursos que actualmente se están aprovechando deben de persistir a través del tiempo para que las nuevas generaciones puedan hacer el mismo uso.

4. Conclusiones

El concepto de dendroenergía es desconocido en el territorio, sin embargo las familias campesinas reconocen la importancia del recurso dendroenergético para el desarrollo de las familias campesinas. La dendroenergía forma parte de la cultura de las familias campesinas de la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, ya que está presente en la vida cotidiana. Este tipo de energía representa una opción energética disponible de manera local, de bajo costo comparado con otras energías como el gas LP y además tiene la característica de ser un recurso renovable, si se aprovecha y maneja

adecuadamente. El uso y aprovechamiento de la dendroenergía tiene antecedentes tradicionales, definido por los usos y costumbres de los pueblos originarios.

La dendroenergía tuvo su origen desde que el hombre descubrió el fuego y lo utilizó para la caza, protección y cocción de los alimentos. Este uso milenario se ha transmitido de generación en generación y actualmente los usos y costumbres de estas dos comunidades permiten que tal tradición perdure a través del tiempo. Aspectos relacionados con el sabor que impregna la leña en la cocción de los alimentos hace que las familias campesinas sigan utilizando este tipo de energías insustituibles en el medio rural desde el punto de vista campesino.

Ante la crisis social, energética y ambiental que se viven actualmente, es necesario que las familias campesinas realicen un cambio de actitud y mentalidad en torno al uso y aprovechamiento del recurso dendroenergético ya que la demanda sigue en aumento debido al incremento poblacional. El fogón tradicional es un dispositivo que forma parte de la cultura de las familias campesinas de estas dos comunidades. Desde que se formó la comunidad fue el primer dispositivo utilizado y el uso y manejo se ha transmitido de generación en generación. Sin embargo este dispositivo no contribuye a la sustentabilidad del recurso dendroenergético y genera muchos problemas al interior de las familias campesinas.

El gobierno federal, a través de la CONAFOR implantó las estufas Lorena en estas dos comunidades bajo el discurso de la sustentabilidad, con la finalidad de generar beneficios al medio ambiente y al interior de las familias campesinas. Este nuevo dispositivo sufrió un choque con los usos y costumbres de las familias campesinas, lo que originó la apropiación y no apropiación de la estufa Lorena. De los impactos importantes se refleja una disminución en el consumo de volúmenes de leña, menor tiempo y esfuerzo para la recolección

del combustible, menor recurso económico destinado para la adquisición del recurso dendroenergético, mayor conservación de la vegetación en general y reducción de los problemas de salud al interior de las familias campesinas por la combustión de la leña.

Los usos y costumbres de las familias campesinas incidieron directamente en la modificación del diseño de algunas estufas Lorena. En tanto, algunas optaron por abandonar el dispositivo al no cubrir las necesidades mínimas con las tareas de cocinado que realiza cada usuaria en particular y por sobreponerse con otros programas de gobierno que operan en la región. Por otra parte, la ausencia de otros dispositivo alternativos que complementen la cocción de los alimentos obliga a que las familias campesinas se esfuercen por aprender a utilizar adecuadamente la estufa Lorena, tal es el caso de algunas familias campesinas que mejoraron el diseño.

Con la implementación de este nuevo dispositivo se propicia un ahorro de la dendroenergía tendiendo al desarrollo sustentable en beneficio del medio ambiente y las familias campesinas de estas dos comunidades. Los beneficios se reflejan en un ahorro económico, menor desgaste para la recolección del combustible y en la conservación del bosque tropical caducifolio. Además se generan beneficios a la salud de las usuarias debido a la menor respiración de la combustión. Finalmente es importante mencionar que el nuevo dispositivo fracciona parte de la cultura de estas dos comunidades por ser una tecnología que viene de otros lugares y que además el programa de la CONAFOR busca erradicar el fogón tradicional.

5. Literatura citada

- Abt-Giuberguía M. M., M. P. Arias., M. del V. Sosa., T. Nediani., G. Ruiz y P. Ciappino. 2009. Nueva Visión Científica para el logro de un Desarrollo Sustentable. Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales. Vol. 7, No. 1. ISSN 1669-1555. Buenos Aires, Argentina. 6 pp.
- Berrueta V. 2007. Evaluación energética del desempeño de dispositivos para la cocción con leña. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ingeniería (Energía). Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. 180 pp.
- Berrueta V. 2011. Estado actual del uso de estufas de leña. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A. C. (GIRA). Red Mexicana de Bioenergía, A. C. (REMBIO). Tomado de [http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/Varios The-Green-Expo 2011/Energ%C3%ADa/Energ%C3%ADa/Expo %2029/6.%2029%20DrVictorBerrueta.pdf](http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/Varios%20The-Green-Expo%202011/Energ%C3%ADa/Energ%C3%ADa/Expo%2029/6.%2029%20DrVictorBerrueta.pdf). 15/06/2014.
- Blanco S., Cárdenas B., Maíz P., Berrueta V., Masera O. y Cruz J. 2009. Estudio comparativo de estufas mejoradas para sustentar un Programa de Intervención Masiva en México. Informe Final. Instituto Nacional de Ecología. Versión actualizada Septiembre de 2012. México D.F. 61 pp.
- Castillo B., E. y J. Valdés C. 2011. Uso Eficiente de Leña y Otras Energías Alternativas en Comunidades Rurales. Programa de Recuperación Ambiental Comunitario para combatir la Desertificación. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Santiago, Chile. 78 pp.

- CEPAL. 2003. Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe. Guía para la Formulación de Políticas Energéticas. Primera Edición. Santiago de Chile, Chile. 231 pp.
- Chayanov A. 1974. La organización de la unidad económica campesina. Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina. 131 pp.
- CONAFOR. 2007. Programa Nacional de Dendroenergía Forestal 2007-2012. Coordinación General de Producción y Productividad. Gerencia de Desarrollo Forestal. Zapopan, Jalisco, México. 12 pp.
- Córdoba D. 1986. La madera en la generación de energía eléctrica. Seminario Agronomía. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Colombia. 41 pp.
- Cuervo M., L. Gutiérrez y E. Ortiz. 2003. Regiones Naturales y de Planeación para el Estado de Puebla. Análisis Económico. Primer semestre. Año/vol. XVIII, número 037. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Distrito Federal, México. 296 pp.
- CMMAD. 1987. Nuestro Futuro Común. Comisión Mundial sobre el Ambiente y Desarrollo. Oxford, Oxford University Press. 125 pp.
- Díaz R. 2000. Consumo de leña en el sector residencial de México. Evolución histórica y emisiones de CO₂. Tesis Maestría en Ingeniería (energética), División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM. México, D. F. 113 pp.
- Patiño D., J. Fernando, S. Quintero R. Consideraciones sobre la dendroenergía bajo un enfoque sistémico. Energética [en línea] 2008, (Julio-Sin

mes): [Fecha de consulta: 14 de junio de 2014]. Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=147020257003>> ISSN 0120-9833. 175 pp.

FAO. 2001. UWET-Unefiel Wood energy terminology. Wood Energy Programme, FAO Forestry Department. FAO. Italia 24 pp.

FAO. 2009. Análisis del balance de energía derivada de biomasa en Argentina. WISDOM Argentina. Informe final. 102 pp.

FAO. 2013. Energy-Dendroenergía. Tomado de <http://www.fao.org/energy/81777/es/>.

Guyat, D. M. A. Mercadet P. y R. Padrón P. 2004. La Dendroenergía: Consideraciones Generales. Revista Forestal Baracola. Edición Especial. 136 pp.

Guizar N. E. y A. Sánchez V. 1991. Principales Arboles del Alto Balsas. 1ª Edición. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 207 pp.

Horta L. A. y Trossero M. A., 1998. Introducing WEIS: The FAO wood energy information system. En: Biomass energy: Data, Analysis and Trends Conference proceedings. Organization for Economic Cooperation And Development (OECD). Francia. 140 pp.

Masera C., Díaz, J. y Berrueta, S. 2005. Programa para el uso sustentable de la leña en México: de la construcción de estufas a la apropiación de tecnología. Michoacán, México. 180 pp.

- Leff E. 2004. Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza. Siglo XXI. Editores S. A. de C. V. Primera edición. México, Distrito Federal. 505 pp.
- Ramírez C. 1997. Globalización, neoliberalismo y estrategias de los actores regionales en la agricultura mexicana. Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, capítulo IV. Los campesinos y su destino en el capitalismo global. 137 pp.
- Sáez A. H. E. 2008. Cómo investigar y escribir en ciencias sociales. UAM-X. México, D. F. 383 p.
- Shanin T. 1983. La clase incómoda. Sociología política del campesinado en una sociedad en desarrollo. Alianza Editorial, Madrid. Apéndice A. El campesinado como factor político. 298 pp.
- Toledo V. M. 1996. Principios Etnoecológicos para el Desarrollo Sustentable de Comunidades Campesinas e Indígenas. Tomado de <http://infocuib.laborales.unam.mx/~ec08s02c/archivos/data/1/12.pdf>. f. 27/11/2013.

C. ESTUFAS LORENA, USO DE LEÑA Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN

LORENA STOVES, FIREWOOD USE AND VEGETATION CONSERVATION

Marco Antonio Vázquez Calvo⁵ y Artemio Cruz León⁶

RESUMEN

El área de estudio comprende las comunidades de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción del municipio de Jolalpan, Puebla. Como instrumentos de campo se utilizaron encuestas semi-estructuradas, observaciones participantes y diálogos con informantes claves.

Entre los hallazgos destacan que la estufa Lorena es una nueva tecnología insertada al interior de las familias campesinas que está ahorrando importantes cantidades de leña, impactando de manera positivo en la economía y salud de las familias.

El ahorro promedio de leña con la estufa Lorena se estima en un 25.84% comparado con el fogón tradicional. Desde el año 2009 a la fecha se han dejado de cortar 40 árboles por familia campesina que adoptó la estufa Lorena. Actualmente existe mayor conservación de la vegetación.

Palabras clave: Dendroenergía, uso de leña y conservación de la vegetación.

ABSTRACT

The area of study comprehends the communities of Santa Ana Tamazola and Santa María La Concepcion in the municipality of Jolalpan, Puebla. As field instruments, semi-structured surveys, participant observations, and dialogue with key informants were used.

Among the findings, the highlights are that the Lorena stove is a new technology inserted inside the farm families who are saving important quantities of firewood, positively impacting the economy and health of their families.

The average firewood savings with the Lorena stove are estimated at 25.84% compared with the traditional furnace. From 2009 to present day, tree-cutting has been reduced by 40 trees per each farm family that adopted the Lorena stove. Currently, there is an improvement in the conservation of vegetation.

Key words: Wood energy, use of firewood, and conservation of vegetation.

⁵ Tesista

⁶ Director

1. Introducción

Ante la problemática del uso de la leña de manera tradicional, la mayoría de los gobiernos entre sus líneas de acción definen la implementación de las estufas ahorradoras de leña, con la finalidad de disminuir el impacto negativo al medio ambiente y mejorar las condiciones de vida de la población rural. En el territorio rural diversos modelos se han implementado con resultados bastante buenos y otros han fracasado. Algunos modelos de estufas ahorradoras de leña surgen a partir del diálogo de saberes entre organismos externos y actores locales, permitiendo mayor éxito y apropiación de estos proyectos.

En el medio rural el cocinado de los alimentos es una necesidad primordial para el desarrollo de las familias campesinas. Por lo anterior, el fogón tradicional ha estado presente por muchas décadas en estas dos comunidades, al representar la opción más económica para realizar las tareas del cocinado de los alimentos. A través de los años y con el aumento de la población la disponibilidad y calidad del recurso dendroenergético ha disminuido, por lo que es necesaria la optimización de la dendroenergía a través de un dispositivo que concentre la energía y que contenga rasgos de los usos y costumbres de estas dos comunidades.

La estufa Lorena se implementó en el contexto de la sustentabilidad ya que contribuye a la conservación de la vegetación y el bienestar social de las familias campesinas. En este sentido, el recurso leña forma parte de la vida cotidiana de estas comunidades, además es considerado como un recurso necesario para la cocción de los alimentos, está disponible de manera local y es renovable si se maneja adecuadamente.

En este sentido, si se implementa un dispositivo en el medio rural que eficiente el uso de la dendroenergía y que además considere los usos y costumbres de las familias campesinas, ayudará a conservar la vegetación del

Bosque Tropical Caducifolio, permitiendo un desarrollo más sustentable con la visión de que las futuras generaciones disfruten del recurso en cuestión. Posiblemente se derribaran menos árboles verdes, se recuperará el recurso dendroenergético y en términos de distancia se encontrará más cerca del pueblo.

En este sentido se estableció como objetivo general conocer los cambios ocurridos al interior de las familias campesinas que adoptaron la estufa Lorena en comparación con aquellas que siguen utilizando el fogón tradicional. Como objetivos particulares se establece que es necesario: Determinar la adopción y conservación de la estufa Lorena; estimar los volúmenes de leña que se consumen con la estufa Lorena; identificar las especies dendroenergéticas utilizadas por las familias campesinas y conservación de la vegetación por la introducción de las estufas Lorena.

A manera de justificación, se establece que es necesario conocer los cambios ocurridos al interior de las familias campesinas, por la introducción de un nuevo dispositivo que realiza las funciones de cocción de alimentos mejor que el fogón tradicional. Es importante rescatar esta información porque aporta elementos valiosos para entender el impacto positivo en la salud de las usuarias y el medio ambiente en general.

Se establece como hipótesis que es un dispositivo nuevo, que si se utiliza adecuadamente permite una mejor optimización del recurso leña, mejora la salud de las familias campesinas y lo interesante es que contribuye a la conservación de la vegetación por la disminución en la extracción de los volúmenes de leña. En el caso de la metodología la información recolectada surge a partir de encuestas semi-estructuradas aplicadas a una población objetivo (familias campesinas) que se seleccionó a partir del Muestreo Aleatorio Simple con Asignación Proporcional en el que participó una población determinada.

1. 1. Antecedentes del tema

En un estudio realizado en la Mixteca Poblana, Sánchez (1988), encontró que la familia rural en su gran mayoría emplea el fogón elevado para la cocción de sus alimentos. Así mismo, estima que en esta región las familias consumen aproximadamente 8 m³ de leña/familia/año. Además, la leña proviene básicamente de rajas de trozos de árboles de aproximadamente de 1 m de longitud por un grosor de 4 a 7 cm que cubren un promedio de 0.0035 m³.

Guizar y Sánchez (1991), en un estudio realizado encontraron que en la mixteca poblana la extracción de la leña por las familias abarca todo el año y se intensifica en la estación de secas que es cuando menos trabajo tiene la población. Además, durante todo el año es habitual ver el paso de animales de carga que llevan a vender en menores cantidades su leña a los centros de población más grandes.

Para cubrir las necesidades de energía en la cocina el consumo medio mensual de las familias campesinas es de unos 500 kilos de leña, lo que implica extracciones anuales cercanas a las 6 toneladas. Datos de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) de la Mixteca Poblana indican que en promedio cada familia de la región utiliza 10 leños al día, lo que implica un consumo anual de 8 m³, equivalentes a 32 árboles (FAO-SAGARPA, 2007).

Por su parte la ADR (Agencia de Desarrollo Rural) de la Sierra Mixe en Oaxaca, reporta un volumen de consumo de leña de 20 a 25 m³ por familia al año; mientras que la ADR Mextlali en la Sierra Negra de Puebla, reporta que una familia puede consumir hasta 4 m³ de leña al mes. Con estos indicadores se entiende por qué la leña es un recurso cada vez más escaso, aunado al hecho de que los habitantes de estas regiones tienen que invertir más tiempo y recursos para transportar la leña desde lugares cada vez más lejanos (FAO-SAGARPA, 2007).

En México, 240 municipios consumen grandes cantidades de leña, donde el uso puede volverse un problema. Estos municipios representan el 10% del total, sin embargo concentran el 21% de la población total que utiliza leña. A partir de esta información se considera a estos municipios como de “alta prioridad” desde el punto de vista del número de usuarios, la tasa de crecimiento de los usuarios, los impactos ambientales negativos potenciales y la elasticidad del consumo. En general, estos municipios prioritarios se concentran en la región montañosa del centro y sureste de México, en lugares donde existen condiciones culturales, ambientales y sociales muy similares. En general el patrón de uso de la leña de estos municipios es muy intensivo tanto en el sector doméstico como en miles de micro-empresas dedicadas a alfarería, panaderías, elaboración de ladrillo y tortillas hechas a mano (Díaz y Maserá, 2003).

En México, alrededor de 28 millones de personas usan leña para cocinar sus alimentos o calentar agua, esto sugiere un enorme potencial de mejoramiento de la calidad de vida de las familias y una importante reducción de gases de efecto invernadero (GEI) si se promueven de manera intensiva las estufas de leña. Desde el punto de vista del combustible, el mercado actual de leña genera una derrama económica que supera los 12,500 millones de pesos por año y crea 104 millones de jornales anuales, lo que representa 417 mil empleos (Maserá *et al.*, 2011).

Algunas investigaciones realizadas en el país revelan que los primeros antecedentes datan a principios de los años ochenta, por algunas instituciones gubernamentales que iniciaron la construcción de estufas rurales ahorradoras de leña a grandes escalas y que obtuvieron pocos resultados, lo que llevó al abandono de dicho programa por la falta de seguimiento (Vargas, 1990).

Los programas de estufas ahorradoras de leña se han desarrollado en el ámbito local y regional y han formado parte de iniciativas dirigidas a la restauración de los bosques, la conservación de la biodiversidad o como parte de las acciones de organizaciones campesinas. Los esfuerzos se concentraron principalmente

en la construcción de estufas con poco o ningún seguimiento, las cuales son parcialmente o totalmente subsidiadas y haciendo énfasis en la autoconstrucción. Algunas instituciones que las promueven ahora han dado mayor importancia a las prioridades y necesidades de las usuarias y con esto se ha incrementado el nivel de aceptación de las estufas (Maser, *et al.*, 2011).

A partir del año 2003, se incrementó el esfuerzo de desarrollo y difusión de las estufas de leña por parte de algunas organizaciones, particularmente de GIRA, A. C. y el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO) de la UNAM y se logró involucrar a dependencias de gobierno e instituciones de investigación como: la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), el Instituto de Ingeniería de la UNAM y el Instituto Nacional de Ecología (INE) (Maser, *et al.*, 2011).

Algunos estudios revelan que el uso de tecnologías eficientes, como las estufas ahorradoras de leña, pueden contribuir al medio ambiente por la disminución en la degradación de los recursos forestales, a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y otros beneficios intrínsecos como la reducción de riesgos en la salud por la exposición a contaminantes tóxicos y la reducción del consumo de recurso leña, ahorro en tiempo y distancia para la recolección de estos biocombustibles (PNUMA, 2006).

La Agencia de Desarrollo Rural (ADR) Arraigo de la Mixteca en Atempa, Puebla, reporta un ahorro del 70% en el consumo de leña utilizando el fogón tipo Lorena, lo que representa una disminución en la tala de 32 a 10 árboles por año. Por otra parte la ADR Mextlali de la Sierra Negra de Puebla indica que con el uso de estufas ahorradoras de leña las familias reducen su consumo de leña de 4 m³ a 2 m³ por mes (FAO-SAGARPA, 2007).

En el área de influencia de la ADR Nuj de la Sierra Mixe en Oaxaca se obtuvo un mayor rendimiento de leña con el uso del fogón ahorrador de leña, pues se tiene una disminución del 60% en el consumo de leña. En Tlahuitoltepec, una familia de 6 personas anteriormente usaba de 2 a 3 cargas de leña por día y actualmente solo emplea de 1 a 1.5 cargas de alrededor de 40 kg de leña (FAO-SAGARPA, 2007).

2. Materiales y métodos

La investigación social implica un camino largo y de mayor o menor dificultad según los problemas que se pretenden resolver. En todo caso, el punto de partida comienza con la socialización del investigador en los primeros antecedentes de un determinado paradigma que luego se explicita en una o más teorías centrales, como también múltiples en un sistema metodológico de reglas y de técnicas de investigación que la persona que ha elegido el camino de la investigación debe conocer y saber en qué momentos aplicarlas (Briones, 2002).

El presente documento tiene el enfoque de las Ciencias Sociales e integra el método cualitativo y cuantitativo. Se establece como unidad de análisis a las familias campesinas, quienes intervienen directamente en el aprovechamiento y extracción del recurso dendroenergético. La investigación se dividió en dos componentes importantes, la fase de gabinete y la fase de campo. La fase de gabinete comenzó a finales del año 2012 con la revisión de los antecedentes sobre el tema y la preparación de los instrumentos metodológicos. La fase de campo consistió en la implementación de las encuestas semi-estructuradas las cuales concluyeron su aplicación en el mes de marzo del presente año.

Se destaca que el método cualitativo deja en claro la necesidad de desarrollar una investigación más flexible y reflexiva que permita la construcción de un conocimiento más rico en torno a lo que se observa y la investigación en

general. Este método guía a la teoría social o por lo menos lo que pretendemos observar de primera mano. Vale la pena resaltar que existe una estrecha relación entre teoría y método, señalando que toda investigación empírica presupone que existe una Ontología, Epistemología como la construcción del conocimiento y una Metodología (Kogan, 2004).

En lo que respecta a la investigación social cuantitativa, se basa directamente en el paradigma explicativo. Este paradigma utiliza preferentemente información cuantitativa o cuantificable para describir o tratar de explicar los fenómenos que estudia, en las formas que es posible hacerlo en el nivel de estructuración lógica en el cual se encuentran las ciencias sociales actuales (Briones, 2002).

En campo primeramente se hizo el reconocimiento del área de estudio en diferentes etapas del año, lo que permitió un mayor reconocimiento y análisis del área en cuestión. Se determinó el tipo de vegetación presente a nivel territorio, se consideraron a las familias campesinas como unidades de estudio y como prueba piloto se ajustaron los instrumentos metodológicos necesarios para la presente investigación. Además se buscó la coordinación con los diferentes actores claves que convergen en el territorio para la recopilación de la información.

En la presente investigación se utilizó como instrumento metodológico a la encuesta semi-estructurada compuesta por una serie de preguntas cerradas y abiertas con la finalidad de enriquecer la investigación. Para poder determinar el número de familias campesinas a entrevistar se utilizó el Muestreo Aleatorio Estratificado con Asignación Proporcional, además de mediciones para estimar el volumen de las cargas de leña que utilizan las familias campesinas en estas dos comunidades. También se retomaron expresiones de informantes claves que existen a nivel territorio y que tienen relación con el tema.

De ahí, que es importante considerar la aportación de Arana (2003), sobre el Muestreo Aleatorio Estratificado al referirse que se trata de aquel muestreo que divide la población de N individuos, en E subpoblaciones o estratos, con respecto a criterios que puedan ser importantes en el estudio. Los estratos contienen $N_1, \dots, N_E$ unidades muestrales.

Este tipo de muestreo considera básicamente estratos que poseen gran homogeneidad entre unidades muestrales respecto alguna característica en particular (ejemplo, según la profesión, el municipio de residencia, el género, el estado civil, etc.). Se busca que todos los estratos estén representados adecuadamente en la muestra y que no habrá traslapes. En cada estrato se aplicara el muestreo aleatorio simple para elegir los elementos que formarán parte de la muestra y que todas las unidades muestrales tienen la misma posibilidad de ser elegida. Este tipo de muestreo nos permite la estimación separada de parámetros poblacionales dentro de cada uno de ellos (Arana, 2003).

En tanto, una muestra aleatoria estratificada es la obtenida mediante la separación de los elementos de la población en grupos que no presentes traslapes, llamados estratos, y la selección posterior de una muestra irrestricta aleatoria simple de cada estrato. El primer paso para la selección de una muestra aleatoria estratificada es especificar claramente los estratos; así, cada unidad muestral se ubica en el estrato apropiado (Scheaffer, 1987).

A nivel municipio existe una población total de 1536 familias campesinas de las cuales se tomó una población parcial de 200 familias campesinas para el presente estudio. Para realizar el cálculo y obtener la cantidad de muestras a realizar en cada subpoblación de los estratos fue necesario considerar subpoblaciones para las dos comunidades quedando de la siguiente manera: para la subpoblación del estrato 1, se consideraron 55 familias campesinas que utilizan la estufa Lorena, para la subpoblación del estrato 2, se consideraron 45

familias campesinas que se les dio la estufa Lorena pero que por alguna razón no la utilizan y finalmente para la subpoblación del estrato 3, se consideraron 100 familias campesinas que utilizan el fogón tradicional.

Por lo tanto, se utilizó la siguiente formula:

$$n = \frac{Npq}{(N - 1) D + pq}$$

En donde:

n = Representa la muestra total poblacional.

N = Población total

p = Proporción de la población que está a favor del uso o no de la estufa.

q = 1 – p, en donde p = 0.5 porque se da la misma probabilidad de que la estufa Lorena sea aceptada o no.

Por otra parte, es necesario calcular el valor de “D” como el error que se quiere considerar en la investigación por lo tanto se calcula con la siguiente formula:

$$D = \frac{B^2}{4}$$

El resultado de la formula anterior es: 0.0025, mismo que se utilizará cuando se aplique la formula general para obtener la muestras en cada estrato.

Como resultado de aplicar el Muestreo Aleatorio Estratificado con Asignación Proporcional fue necesario realizar 19 encuestas semi-estructuradas al estrato 1, 15 encuestas semi-estructuradas al estrato 2 y 33 encuestas semi-estructuradas al estrato 3. La encuesta fue dirigida a las usuarias quienes son parte fundamental de las familias campesinas y además son las responsables de la cocción de los alimentos necesarios para el desarrollo de la familia. En total se aplicaron 67 encuestas semi-estructuradas en las dos comunidades bajo estudio.

Para la recolección de la información de primera mano se implementó la entrevista semi-estructurada ya que esta tiene la finalidad de recolectar datos de individuos o en su caso de las familias campesinas a través de un conjunto de preguntas abiertas y cerradas. Se trata de una entrevista que recopila información relevante de la experiencia de las familias campesinas generada a través del tiempo y retoma las expectativas de un grupo (Mayan, 2001).

De forma particular se menciona que las encuestas semi-estructuradas están conformadas por temas como: las actividades que realiza la familia, su composición, el combustible que utilizan, uso de las especies y su adquisición, uso de la estufa de gas, su cocina, las tareas del cocinado, problemas técnicos y diseños de la estufa Lorena, la percepción de la usuarias sobre el uso de la estufa Lorena, salud de la familia campesina y datos personales de la usuaria, entre otros puntos importantes.

Para las estimaciones de los volúmenes de leña que tienen las cargas de leña, se retomó los aportes de Romahn y Ramírez (2010), que hacen referencia sobre los métodos para cubicación de leñas y que pueden clasificarse en dos grupos: métodos básicos y métodos aplicados o comerciales. El volumen de las leñas se expresa en nuestro país generalmente en cuerdas o en metros cúbicos. Los coeficientes de apilamiento son factores por los que hay que multiplicar el volumen aparente de una pila de leña para obtener el volumen real y se obtienen mediante el cociente del volumen real entre el volumen aparente de una pila de leña de dimensiones conocidas.

Para estimar los volúmenes de leña que consumen las familias campesinas con la estufa Lorena, se utilizó la fórmula para cubicar leña en raja y brazuelo propuesta por Rivas (2006), para lo cual se miden las dimensiones de ancho, largo y alto de la pila de leña, ya sea en raja o en brazuelo. Entenderemos como brazuelo a la troza de cortas dimensiones resultante de trocear ramas y

puntas de árboles, que no son lo suficientemente gruesas como para obtener raja.

Para la cubicación de la leña se utilizó la s fórmula (Rivas 2006):

$$V = l * a * h * Ca$$

Dónde:

V = Volumen de leñas en m³.

l = longitud de la pila de leña en m.

a = ancho de la pila de leña en m.

h = alto de la pila en m.

Ca = coeficiente de apilamiento (0.7 si es leña en raja o 0.5 si es brazuelo). En este caso se utilizará 0.5.

Es importante mencionar que para la medición de las cargas de leña se seleccionaron al azar 10 familias campesinas que en sus patios tenían apilada leña. Esta leña provenía de la recolección por ellos mismos y algunas veces de la compra con algunos vendedores de comunidades cercanas. Se consideraron 5 repeticiones con cargas con características de leña en raja donde se consideró un coeficiente de apilamiento de 0.5 y otras cinco repeticiones con cargas con características de brazuelo. En cada carga se midió con un flexómetro la longitud, ancho y largo.

La observación directa, la relación con las usuarias y en general con las familias campesinas, leñadores y actores que conocen el tema es fundamental para enriquecer la presente investigación. Esta actividad es fundamental ya que ayuda a una mejor interpretación y entendimiento del tema sobre la dinámica de las familias campesinas, los flujos de leña y la situación actual que guarda el bosque tropical caducifolio.

Posteriormente se elaboró una base de datos donde se concentró toda la información obtenida de primera mano. Esta base se integró de campos como: nombre de la persona entrevistada, edad, grado de estudios, localidad, número de integrantes en la familia, numero de cargas que consumen a la semana; para posteriormente hacer las demás estimaciones en cuanto al volumen utilizado para la cocción de los alimentos y el gasto económico generado. Con la información recopilada se elaboraron graficas en Excel para su análisis y representación.

3. Resultados y discusión

El área de estudio se localiza en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, pertenecientes al municipio de Jolalpan, Puebla. Se localiza al suroeste del Estado, dentro de la macrorregión Balsas, la región natural Mezcalapa y región de planeación Mixteca (Cuervo *et all.*, 2003). Sus coordenadas geográficas son: 18° 30' latitud norte y 99° 05' longitud oeste. Esta delimitación se observa en la Figura 1.

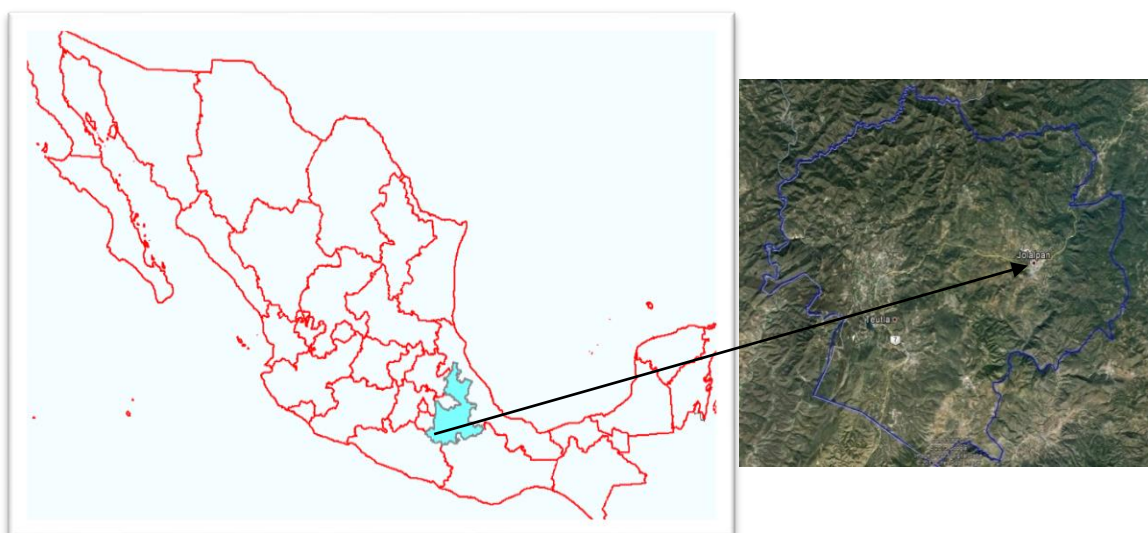


Figura. 1. Localización geográfica de la zona de estudio.

Fuente: Elaboración propia con el programa IRIS 4.0.2.

En la zona de estudio se tiene la presencia de montañas masivas con relieves fuertes que se prolongan con lomerío de relieve medio y bajo, desgastados por erosión y ligeramente ondulados (Diakite, 1978). De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado por García (1973), predomina el subtipo climático Aw° (w) (í) g, dando origen a la vegetación del bosque tropical caducifolio. Es el más seco de los climas tropicales y abundantes en especies dendroenergéticas, recursos no maderables.

3. 1. Uso actual de la estufa Lorena en las dos comunidades

Con base a los resultados obtenidos, destaca el uso actual en primer lugar del fogón tradicional y la estufa Lorena como dispositivos que ayudan a las tareas de cocinado. Es importante mencionar que las familias campesinas que adoptaron la estufa Lorena consideran que es un buen dispositivo que realmente ahorra leña, que trae beneficios a la salud y que impacta menos al medio ambiente. Por lo tanto, la relación hombre-naturaleza es más armónica. En la Figura 2, se observa el uso actual de la estufa Lorena.



Figura 2. Uso de la estufa Lorena.

En estas dos comunidades las familias campesinas realizan un uso mixto de dispositivos y en algunas ocasiones solamente utilizan un dispositivo, relacionado con la condición social de cada familia. Aunque la estufa de gas LP llegó con el avance tecnológico, todavía no sustituye totalmente al fogón tradicional ni a la estufa Lorena actualmente. Ambos dispositivos son utilizados para complementar ciertas actividades.

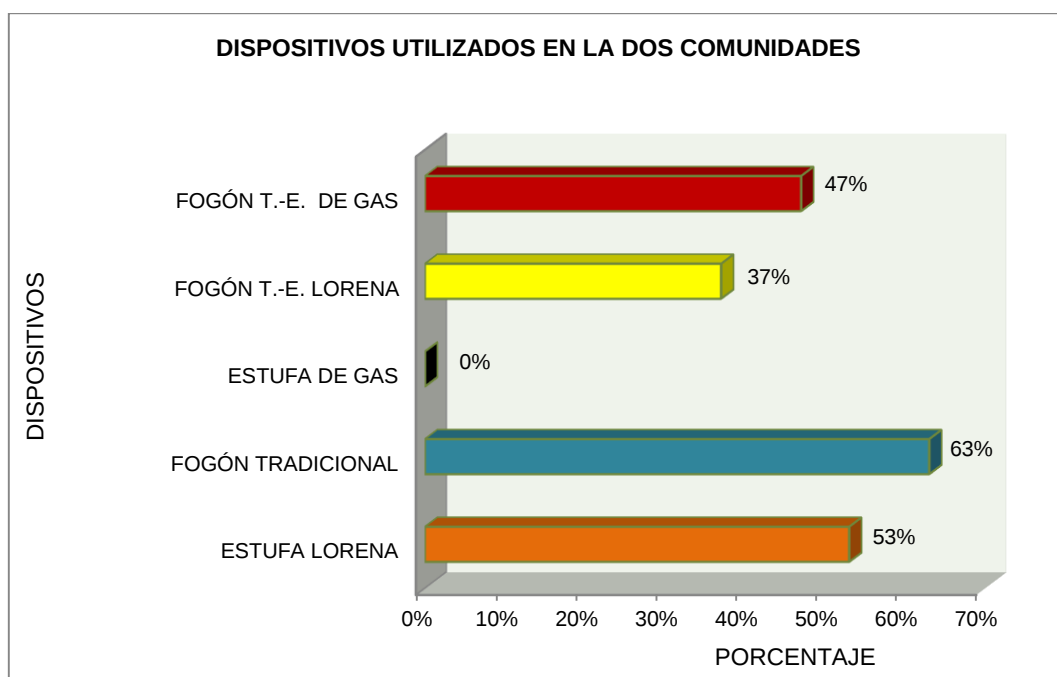


Figura. 3. Intensidad del uso de dispositivos.

La Figura 3, es el resultado del análisis de 67 entrevistas realizados a los diferentes estratos. Se aprecia que el 53% de las familias campesinas solamente utilizan la estufa Lorena para las tareas de cocinado que corresponde por lo regular de 8:00 y 9:00 am que es el desayuno y en la tarde de 2:00 a 3:00 pm que representa la hora de la comida. Por otra parte, un 63% utilizan únicamente el fogón tradicional y está relacionado con las familias más pobres. No se encontró ninguna familia que solamente utilizará la estufa de gas como dispositivo principal, además este dispositivo es utilizado para

emergencias (calentar la comida por la noche, té cuando alguien está enfermo, para hacer café en altas horas de la noche, etc.). Se observa que el uso mixto de dispositivos es una vía importante para ahorrar energías. Tal es el caso de la combinación Fogón tradicional y estufa Lorena con un 37% y Fogón tradicional y estufa de gas con un 47%.

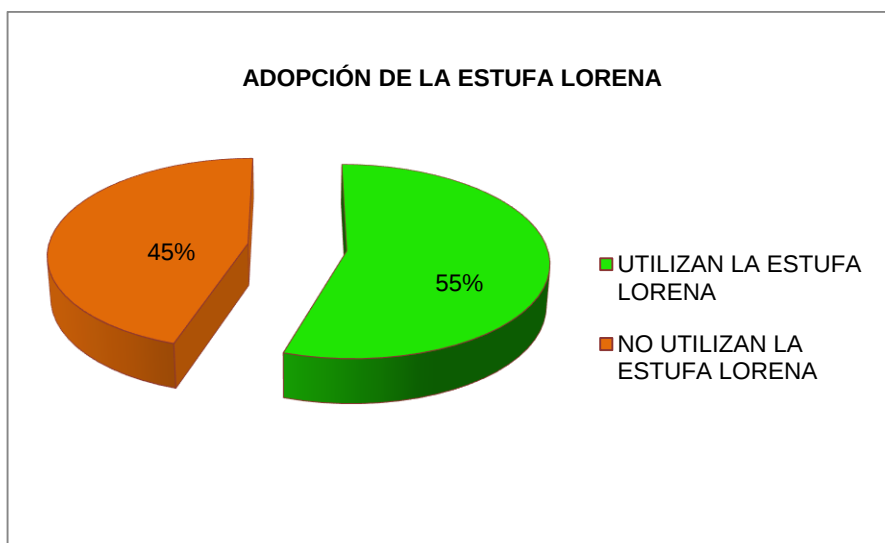


Figura. 4. Grado de adopción de la estufa Lorena.

En la Figura 4, se observa que de las 100 estufas Lorena evaluadas, el 55% están siendo utilizadas por las familias campesinas con algunas modificaciones al diseño original. En tanto el otro 45% la utilizó por primera vez y no les gustó, otras solamente la construyeron bajo de un techado pensando que a futuro ahí sería su cocina y por diversas causas nunca sucedió y por tal motivo quedó en el abandono el dispositivo. Algunos comentarios por parte de las familias campesinas hacen referir que se trata de estufas que funcionan bien si se manejan adecuadamente y ahorran cantidades importantes de leña, pero también hay opiniones en contra.

La escasez de recursos y la percepción de que la leña mejora el sabor de las comidas, caso particular de la elaboración de las tortillas hechas a mano, permiten la adopción de la estufa Lorena ya que sigue utilizando como insumo principal la leña. A esto hay que sumarle la habilidad de las usuarias y las diversas actividades que realizan con la estufa Lorena para componer el ingreso económico familiar. Los altos costos de otras energías como el gas LP, obligan a que actualmente se siga utilizando la leña por ser un recurso dendroenergético disponible de manera local y que tiene la característica de ser renovable, si se aprovecha y maneja sustentablemente.



Figura 5. Usuaria asando jitomates para la elaboración de salsas.

En la Figura 5, se muestra el uso actual de la estufa Lorena por las familias campesinas en las tareas del cocinado. La elaboración de las tortillas es la actividad que más consume leña, de ahí le sigue la cocción de: caldos, moles, carnes asadas, jitomates, tomates y tamales tradicionales (tamales de hoja de maíz y de pescado) para autoconsumo y venta, entre otros. Al final de las tareas de cocinado, las usuarias recolectan el carbón producto de la combustión

de la leña que será utilizado posteriormente en un bracero para cocer alimentos como el nixtamal y los frijoles principalmente.

La leña, es considerada por las familias campesinas un recurso natural indispensable para vivir, porque de ella satisfacen las necesidades de energía para la cocción de los alimentos y aunque nuevas tecnologías lleguen a la comunidad, el insumo principal seguirá siendo la leña. La recolección de la leña es el espacio social de convivencia donde interactúan los integrantes de la familia y las familias entre sí. En este sentido, se reconstruye y fortalece el tejido social y además se planean diferentes actividades importantes para el desarrollo de las familias campesinas.

La estufa de gas LP es un dispositivo que llegó con el avance tecnológico para satisfacer ciertas necesidades. Debido a los altos costos que representa adquirir este tipo de energía, las familias campesinas solamente lo utilizan para lagunas emergencia (calentar la comida, calentar agua para café y algunos remedios caseros cuando las personas están enfermas). El que una familia campesina tenga este dispositivo en su hogar, significa que su condición socioeconómica es mejor y le da un status dentro de la comunidad. Para optimizar la energía se complementan los dispositivos fogón tradicional-estufa de gas LP y actualmente, estufa Lorena-estufa de gas LP.

3. 2. Especies dendroenergéticas utilizadas por las familias campesinas

Con el aumento de la población cada vez se ejerce mayor presión sobre las tierras, la leña y demás recursos del Bosque Tropical Caducifolio y por consiguiente surge la necesidad de abrir más espacios para la producción. Actualmente la presión sobre el Bosque Tropical Caducifolio es mayor debido a los altos costos de otras fuentes de energía como el gas LP. Las familias campesinas reconocen que la leña cada día se escasea e incluso para conseguir leña de buena calidad tienen que trasladarse a lugares más alejados.

Debido a la dinámica del territorio el recurso dendroenergético ha ido cambiando constantemente aunque las preferencias por el uso todavía se conservan.

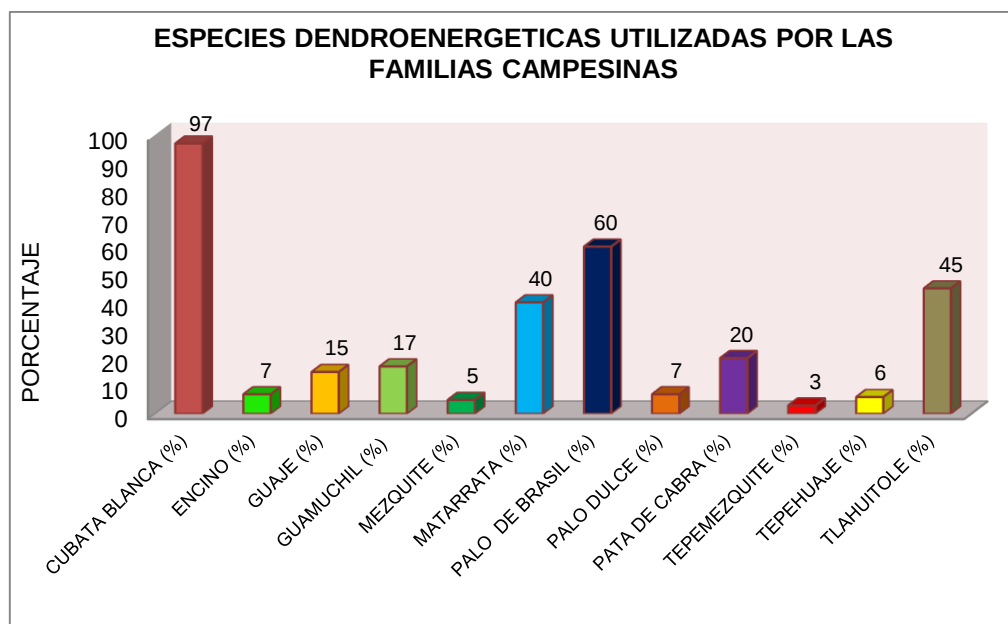


Figura 6. Especies dendroenergéticas utilizadas por las familias campesinas.

En la Figura 6, se presentan las especies dendroenergéticas utilizadas para la cocción de los alimentos, en donde se refleja que el mayor uso se da con la especie cubata blanca (*Acacia pennatula*) con un 97%, le sigue el palo de brasil (*Haematoxylum brasiletto*) con un 60%, el tlahuitole (*Lysiloma divaricata*) con un 45%, la matorrata (*Gliricidia sepium*) con un 40%, la pata de cabra (*Lysiloma tergemina* Benth) con un 20% y otras especies en menor proporción.

Solo por mencionar un ejemplo, la especie de cubata blanca tiene importancia económica ya que representa la especie con mayor disponibilidad a nivel local, su distribución se extiende desde las tierras de uso común, las parcelas agrícolas y los potreros. A nivel ecosistema es importante porque es una especie pionera en el proceso de recuperación de áreas degradadas y abiertas

por las actividades del hombre. Se encuentra en lugares más cercanos del pueblo y puede clasificarse como leña de segunda calidad.

La carga de leña de cubata blanca en el mercado local alcanza un valor de \$90.00 pesos en promedio. Es considerado una especie preferida por los leñadores por su facilidad de corte y rajado, lo que implica menor trabajo y esfuerzo para su recolección. Lo anterior coincide con lo que establece Yescas (2012), en un estudio realizado en el estado de Morelos dentro de la Sierra de Huautla, quien además encontró que por ello esta especie se encuentra en peligro de extinción en terrenos de Morelos, que limitan con Jolalpan.

De acuerdo al conocimiento campesino y algunos recorridos de campo, la especie de palo de brasil se puede encontrar en terrenos abiertos de suelos someros y pedregosos y en cañadas de suelos profundos. Es la especie que ocupa el segundo lugar, en cuanto al uso por las familias campesinas. La madera es dura y se valora como leña de primera calidad. En el interior de los hogares arde muy bien, genera poco humo y hace excelente brasa. A nivel local alcanza un costo de \$100.00 pesos la carga de leña. Esta especie recién cortada arde muy bien, lo cual resulta importante para el consumo doméstico.

Los campesinos a través del tiempo han observado que la matarrata es una especie abundante en estos lugares, debido a la perturbación que ha sufrido el bosque tropical caducifolio, de ahí, que las familias campesinas prefieran esta especie debido a su abundancia y el rápido prendimiento cuando se enciende el fuego. Se encuentra en terrenos abiertos del Bosque Tropical Caducifolio y de terrenos perturbados. En el interior de los hogares arde bien, pero no hace buen carbón. Además de ser una especie dendroenergética, también tiene potencial para la alimentación del ganado, por el alto valor bromatológico. Los campesinos tienen conocimiento de que la raíz es utilizada para combatir los roedores, caso especial de las ratas. En el mercado local, la carga de leña de esta especie alcanza un costo promedio de \$85.00 pesos.

Otra de las especies utilizadas es el tlahuitol, muy apreciada por las familias campesinas de estas dos comunidades. Los campesinos del lugar mencionan que se distribuye principalmente en las laderas abiertas de los cerros, principalmente donde el hombre ha realizado alguna actividad o está en constante interacción. También se puede encontrar en la orilla de los ríos temporales. Se trata de una especie dendroenergética de madera dura que es valorada como leña de buena calidad. En el interior de los hogares las usuarias lo aprecian porque arde bien y genera buen carbón. En el mercado local el costo de la carga de leña alcanza un valor de \$100.00 pesos similares al palo de brasil.

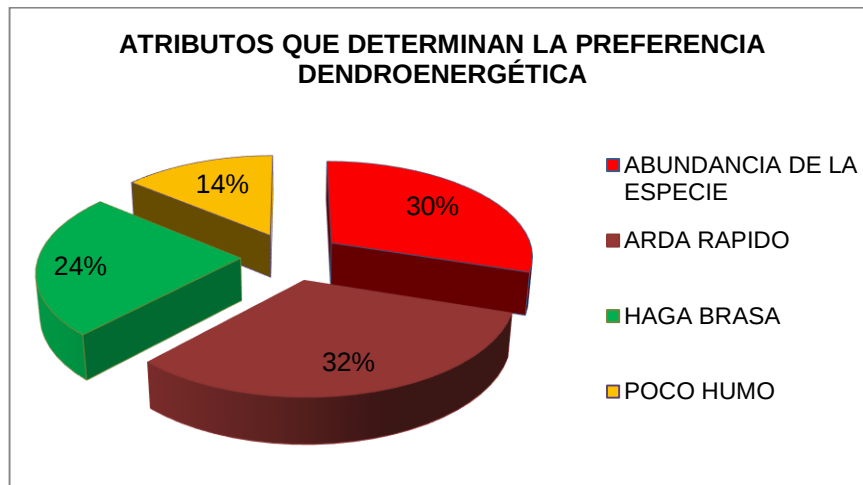


Figura 7. Preferencia dendroenergética por las familias campesinas.

En la Figura 7, se aprecian los atributos causantes de la preferencias de algunas especies dendroenergéticas utilizadas para la cocción de los alimentos. Destaca que el 32% de las familias campesinas prefieren las especies que ardan bien. Otro 30% consideran que es importante que la leña sea abundante. También existe un 24% que considera que además de los atributos anteriores, es importante que haga buena brasa para reutilizarlo posteriormente en otras actividades. Finalmente un 14% coincidió que es importante contar con una leña que haga poco humo.

Entre los hallazgos destaca la medida tradicional de la leña, que los campesinos de estas dos comunidades lo representan a través de la “carga de leña” compuesta de 40 leños de aproximadamente un metro de longitud, diferentes diámetros y que tiene un peso aproximado de 80 kg. De acuerdo a la fórmula de Rivas (2006), una carga tiene un volumen de 0.17 m^3 aproximadamente. Con base a lo anterior se establece que 1 m^3 de leña, equivale a 5.9 cargas de leña y a 4 árboles. En la Figura 8, se observan las mediciones realizadas a las cargas de leña en las comunidades.



Figura 8. Medición de las cargas de leña.

3. 3. Conservación de la vegetación

La implementación de la estufa Lorena favorece la conservación de la vegetación por lo que en este apartado se analiza a través de diferentes puntos:



Figura 9. Consumo promedio de cargas de leña del estrato 1.

En la figura anterior se observa que en promedio una familia del estrato 1, que se refiere a las familias campesinas que actualmente utilizan la estufa Lorena, consumen a la semana 0.67 cargas de leña, al mes se consumen 2.68 cargas de leña y al año se consumen 32.21 cargas de leña. Se estima que en promedio al año se consumen 22 árboles por familia. Este dato contrasta con el resultado que obtuvo la FAO-SAGARPA (2007), en un estudio que realizó una Agencia de Desarrollo Rural ubicado en la Mixteca Poblana con Estufas Ahorradoras de Leña.

Es importante mencionar que con la adopción y utilización de la estufa Lorena se están dejando de cortar al año 8 árboles por familia. Esto implica menor deforestación y mayores beneficios de los valores ambientales que ofrece el bosque tropical caducifolio. Con la implementación de la estufa Lorena se tiende al desarrollo sustentable del territorio.

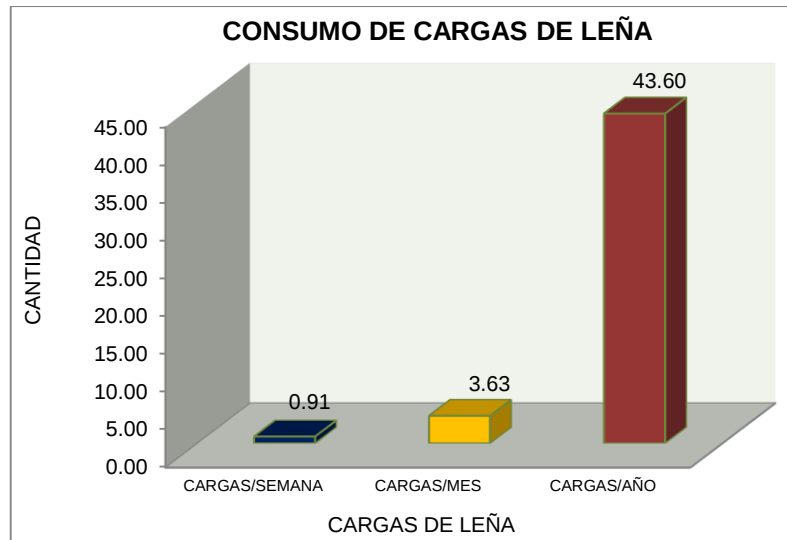


Figura 10. Consumo promedio de cargas de leña del estrato 2.

La Figura 10, corresponde al estrato 2, que se refiere a las familias campesinas que se les apoyo con la estufa Lorena pero que por alguna razón no la utilizan e incluso ya la destruyeron. En promedio a la semana consumen 0.91 cargas de leña, 3.63 cargas de leña al mes y 43.60 cargas de leña al año. Lo anterior, significa que una familia campesina en promedio consume o corta 30 árboles para satisfacer sus necesidades energéticas al año.

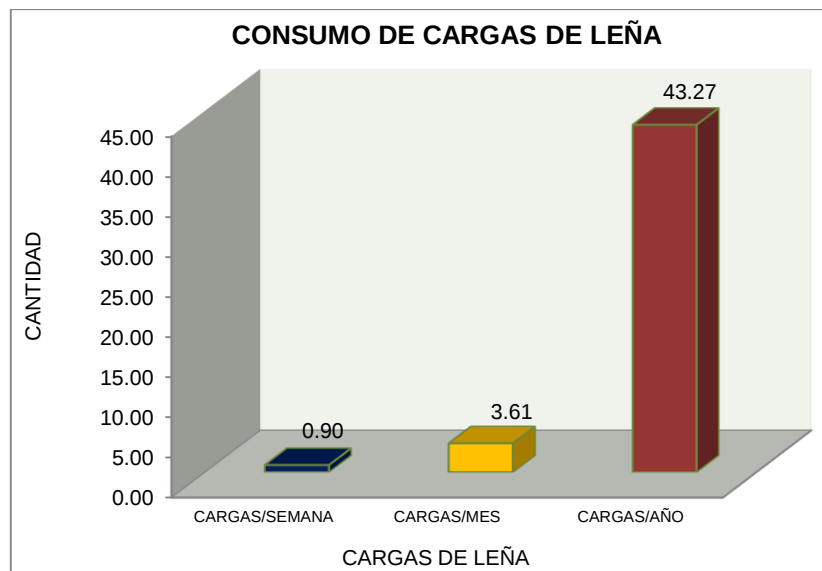


Figura 11. Consumo promedio de cargas de leña del estrato 3.

En la Figura 11, se analiza al estrato 3, que corresponde a las familias campesinas que utilizan el fogón tradicional actualmente como único dispositivo para la cocción de los alimentos. Se aprecia que en promedio una familia campesina consume 0.90 cargas de leña a la semana, 3.61 cargas de leña al mes y 43.27 cargas de leña al año para satisfacer sus necesidades energéticas. En este estrato, una familia en promedio corta o consume 30 árboles al año, lo que significa un impacto negativo hacia el bosque tropical caducifolio.

Cuadro 1. Ahorro de las cargas de leña al año con la estufa Lorena.

No. ESTRATO	CARGAS/ SEMANA	CARGAS/ MES	CARGAS/AÑO	AHORRO/ CARGAS/AÑO	% AHORRO
1	0.67	2.68	32.21	0.00	0.00
2	0.91	3.63	43.60	11.39	26.12
3	0.90	3.61	43.27	11.06	25.56

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

El ahorro de la leña es importante para el desarrollo de las familias campesinas de la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción. De acuerdo a los datos establecidos en el cuadro 1, el ahorro de leña oscila entre 11.06 y 11.39 cargas de leña al año. Este ahorro representa entre el 25.56 y 26.12% comparada si se utilizará el fogón tradicional. Algunos investigadores reportan ahorro del 50% en este tipo de estufas. El dato encontrado refleja la cultura de las usuarias y la resistencia hacia otras tecnologías implementadas en el territorio con carencia de asesoría técnica y sin un diagnóstico previo. Algunas familias campesinas consideran que la estufa Lorena es una opción viable ya que usado adecuadamente requiere menor cantidad de leña.

La percepción que tienen las familias campesinas referente a la Estufa Lorena, es que se trata de un nuevo dispositivo que si ahorra leña, porque ahora

solamente se necesitan tres leños delgados para mantener encendido la estufa, no ahúma tanto las ollas, ya no se respira tanto humo producto de la combustión de la leña, se requiere menor tiempo para la recolección del recurso y menor recurso económico para la adquisición. La apropiación del dispositivo está relacionada con la condición socioeconómica y la habilidad de cada usuaria.

En el tema de la conservación de la vegetación, desde el año 2009 a la fecha se han dejado de cortar 40 árboles por familia campesina que posee una estufa Lorena. Los campesinos manifiestan que en promedio existen por hectárea alrededor de 80 árboles de cubata blanca. Este dato es muy similar al obtenido mediante el Estudio del Programa de Manejo Forestal Maderable de Santa Ana Tamazola y que fue aprobado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Puebla (Matías, 2013). Lo anterior, significa que se ha dejado de cortar alrededor de 0.5 hectárea de cubata blanca por familia campesina, lo que resulta menor superficie de deforestación del bosque tropical caducifolio.

4. Conclusiones

La estufa Lorena es un nuevo dispositivo que se implantó en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción como una alternativa para la cocción de los alimentos y actualmente se está utilizando. El insumo que utiliza este dispositivo es la leña proveniente del bosque tropical caducifolio y es considerado por las familias campesinas un recurso necesario e indispensable para la vida de las familias campesinas. La leña se considera un recurso disponible de manera local, que es gratuito y que además tiene la ventaja de ser renovable.

Con el aumento de la población se incrementa la necesidad de la energía para la cocción de los alimentos. Algunas especies de árboles con potencial

dendroenergético han ido disminuyendo a los alrededores de las comunidades y restringiéndose a lugares más alejados, lo que implica mayor esfuerzo para las familias campesinas. La relación hombre-naturaleza propicia la aparición de nuevas especies y en algunos casos con características dendroenergéticas que benefician a las familias campesinas, tal es el caso de la cubata blanca y la matarrata valorada en el territorio jolalpeño. Actualmente, estas especies dendroenergéticas satisfacen parte de las necesidades energéticas de cada familia campesina.

5. Literatura citada

Arana O., R. I. 2003. Métodos de Muestreo. Tesis de Licenciatura. Departamento de Estadística, Matemática y Cómputo. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. 179 pp.

Briones G. 2002. Metodología de la investigación cuantitativa en las Ciencias Sociales. Programa de Especialización de Teoría, Métodos y Técnicas de investigación social. ARFO Editores e Impresores Ltda. Bogotá, Colombia. 219 pp.

Cuervo M., L. Gutiérrez y E. Ortiz. 2003. Regiones Naturales y de Planeación para el Estado de Puebla. Análisis Económico. Primer semestre. Año/vol. XVIII, número 037. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Distrito Federal, México. 296 pp.

Diakite L. 1978. Evaluación del área de influencia del Plan Chiautla, Estado de Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias, Especialista en Suelos. Colegio de Posgraduados. Chapingo. México. 252 pp.

- Díaz R., y O. Masera. 2003. Uso de la leña en México: Situación actual, retos y oportunidades. Balance Nacional de Energía. Secretaría de Energía. México D.F. 109 pp.
- FAO-SAGARPA. 2007. Proyecto tipo: Estufas Ahorradoras de Leña. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria. México. 17 pp.
- García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Segunda Edición. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 pp.
- Guizar N. E., y A. Sánchez V. 1991. Principales Arboles del Alto Balsas. 1ª Edición. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 207 pp.
- Kogan L. 2004. El lugar de las cosas salvajes: paradigmas teóricos, diseño de investigación y herramientas. Espacio Abierto, volumen 13 No.1 (enero-marzo 2004). Venezuela. 50 pp.
- Masera C., D. Jiménez. y Berrueta S. 2011. Estufas de leña. Cuaderno temático No. 3. RED MEXICANA DE BIOENERGÍA, A. C. Morelia, Michoacán, México. 36 pp.
- Matías H. J. F. 2013. Documento técnico unificado de aprovechamiento forestal maderable dentro del núcleo agrario Bienes Comunes Santa Ana Tamazola, municipio de Jolalpan, Puebla. 187 pp.
- Mayan J. M. 2001. Una introducción a los métodos cualitativos: Módulo de Entrenamiento para los Estudiantes y Profesionales. International Institute of Qualitative Methodology. 150 pp.

- PNUMA. 2006. Feature focus: Energy and Air pollution. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. In Geoyear book 2006. 46 pp.
- Rivas T., D. 2006. Sistemas de Producción Forestal. Evaluación de Recursos Forestales. Unidad II. Área de Agronomía. Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 26 pp.
- Romahn de la V., C. F. y Ramírez, M. H. 2010. Dendrometría. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 294 pp.
- Sánchez V., A. S. 1988. El consumo de leña y su impacto sobre los suelos forestales del suroeste de Puebla; perspectivas y alternativas. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Edafología. Colegio de Posgraduados. 204 pp.
- Scheaffer R. L. 1987. Elementos de Muestreo. Versión en español. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. México, D. F. 321 pp.
- Vargas F. 1990. Breve diagnóstico sobre el proyecto de estufas rurales en México. SARH. Mecnografiado. 8 pp.
- Yescas A. C. A. 2012. Árboles nativos con potencial dendroenergetico para el diseño de tecnologías agroforestales en el Ejido de los Sauces, Tepalcingo, Morelos. Tesis de maestría. Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Chapingo, México. 71 pp.

D. ECONOMÍA, ESTUFAS LORENA Y PROBLEMAS EN LA SALUD

ECONOMY, LORENA STOVES AND HEALTH PROBLEMS

Marco Antonio Vázquez Calvo⁷ y Artemio Cruz León⁸

RESUMEN

El estudio se realizó dentro de la región Mixteca, particularmente en las comunidades de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, ambas del municipio de Jolalpan, Puebla. La información obtenida se derivó de los instrumentos de campo denominado entrevistas semi-estructuradas además de observaciones participantes y diálogos con informantes claves.

Entre los hallazgos destacan que se trata de familias campesinas que su economía familiar se basa en actividades relacionadas con el campo y que además extraen importantes recursos naturales del bosque tropical caducifolio, particularmente la leña. Algunas familias campesinas venden la leña para diversificar sus actividades y componer el ingreso familiar. Se trata de familias campesinas dinámicas que reajustan sus estrategias de vida de acuerdo a la situación actual.

Con la implementación de la estufa Lorena se tiene ahorros económicos de \$1,122.58 pesos por familia campesina al año. Este ahorro permite adquirir otros productos que satisfacen las necesidades de las familias campesinas logrando un mayor bienestar social y mejor salud para la reproducción social.

Palabras clave: Economía familiar, estufas Lorena y salud de las familias campesinas.

ABSTRACT

The study was conducted inside the Mixteca region, particularly in the communities of Santa Ana Tamazola, and Santa Maria La Concepcion, both in the municipality of Jolalpan, Puebla. The information obtained was derived from the field instruments referred as semi-structured interviews asides from participant observations and dialogues with key informants.

The findings focus on farm families whose economy is based on field-related activities and the extraction of important natural resources from the tropical forest caudcifulious, particularly firewood. Some farm families sell the firewood to diversify their activities and restore the family income. It involves dinamic farm families who readjust their life strategies according to the current situation.

With the implementation of the Lorena Stove, an estimated \$1,122.58 per farm family is saved every year. These savings allow the aquisition of other products that satisfy farm family needs allowing a greater social welfare and better health for social reproduction.

Key words: Family economy, Lorena stoves, and farm family health.

⁷ Tesista

⁸ Director

1. Introducción

La economía de las familias campesinas de la localidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción se basa principalmente en la agricultura tradicional, ganadería en pequeña escala y traspatio, costura y bordado, servicios, recolección de productos del Bosque Tropical Caducifolio y divisas que llega de manera externa proveniente de los Estados Unidos y otras partes del país. Ante la escasez de recursos, los subsidios del gobierno incrementan la dependencia de las familias campesinas por lo que muchas solicitan apoyos para fomentar la restauración, protección, conservación y manejo de los recursos naturales como una alternativa de subsistencia.

El Bosque Tropical Caducifolio es fuente importante de recursos naturales para satisfacer las necesidades de las familias campesinas. De él, extrae leña, horcones, vigas para la construcción de viviendas, postes para el cercado de tierras agrícolas y potreros y mangos para las herramientas de la agricultura tradicional. También es fuente de productos no maderables como plantas medicinales, resina de copal, cuaxcles y palma, carbón, mezcal, miel y frutos silvestres (Guizar y Moreno, 2000). Este tipo de aprovechamientos se realiza en su mayoría fuera de la normatividad forestal aplicable en México, pero con conocimientos tradicionales importantes.

Es importante realizar este análisis sobre el tema de la economía relacionado con la implementación de la estufa Lorena para reflexionar sobre los beneficios que se han generado con el paso del tiempo por la implementación de este dispositivo y la utilización de menores cantidades de volúmenes de leña, tiempo y distancia requerido para la recolección del recurso leña y recurso económico destinado a la adquisición del combustible. Por otra parte, también se generan otros beneficios como mejorar la salud de las familias campesinas e impactos positivos al Bosque Tropical Caducifolio por la disminución de la extracción del recurso dendroenergético y demás implicaciones.

Hay que destacar que, división del trabajo en las familias campesinas. Por lo tanto, el hombre es quien realiza las actividades más fuertes relacionadas con la agricultura, pero es el principal encargado de la recolección de la leña. La mujer realiza diversas actividades relacionadas con las tareas de la cocina, la agricultura, es enfermera, psicóloga y también recolecta leña. Los hijos acarrean la leña, cuidan los animales y realizan labores agrícolas. Los niños más pequeños acarrean leña desde los patios de las casas y la compra de productos en las tiendas locales.

Como objetivo general se estableció la necesidad de analizar los cambios que ocurrieron al interior de las familias campesinas con la introducción de las estufas Lorena en el tema de la economía. Como objetivo particular se planteó: analizar el ahorro económico determinado por la disminución de las cargas de leña que consumen la estufa Lorena, el tiempo y la distancia necesaria para la adquisición del combustible, así como, el valor económico que alcanzan las cargas de leña por su clasificación y especies con diferente poder calorífico.

El presente trabajo tiene su importancia porque es necesario sistematizar este tipo de experiencias que proporcionan datos duros sobre el ahorro económico de las estufas Lorena en materia de consumo de volúmenes de leña. Con este tipo de ahorro se puede destinar hacia otras actividades y servicios que compensen las necesidades de las familias campesinas y que se traduzcan en un mejor bienestar social. Como hipótesis se establece que la estufa Lorena está fortaleciendo la economía familiar al destinar menor cantidad de recurso económico necesario para la adquisición de la dendroenergía.

En lo que respecta a la metodología, la información surge a partir instrumentos metodológicos como la encuesta semi-estructurada que se aplicó a las familias campesinas de las dos comunidades con base a una prueba piloto que se implementó inicialmente. La selección de las familias campesinas resultó de la implementación del Muestreo Aleatorio Simple con Asignación Proporcional.

1. 1. Antecedentes del tema

Con base al Censo de Población y Vivienda del año 2010, el municipio cuenta con 32 localidades. En Jolalpan como cabecera municipal se concentra 7,022 habitantes, de los cuales 3,259 son hombres y mujeres 3,763. La cabecera de Jolalpan es considerado como semiurbano aunque tiene todos los rasgos de comunidad rural (INEGI, 2010).

En el municipio existen 747 personas que hablan lengua indígena, 359 personas corresponde a hombres y 388 corresponde a mujeres. Hablantes de la lengua indígena náhuatl son 720 personas de las cuales 348 son hombre y 372 son mujeres. La lengua indígena otomí se tiene el registro de que una mujer habla este lenguaje. La lengua indígena tepehua también tiene su influencia en el municipio pero es muy escaso por lo que el registro es solamente de una persona del sexo masculino que habla esta lengua. Existen otras 22 personas que hablan otra lengua, pero todavía no se tiene claridad de qué tipo de lengua se refiere (INEGI, 2010).

A nivel municipio existen 3,002 viviendas, de las cuales 2,981 corresponde a casas y 2 edificios de departamentos. Existen 904 viviendas con pisos de tierra y representa un 30.19% con respecto al total de viviendas. En tanto con piso de cemento y firme se tienen 2,007 viviendas y representa el 67.03% con respecto al total. También se tiene el registro de que existen casa con piso de madera, mosaico u otra material y que corresponden a 77 viviendas por lo que representa el 2.57% con respecto al total. Por otro lado se tiene el registro de 6 viviendas con pisos de material no identificado (INEGI, 2010).

En el tema de los servicios se tiene que 2,500 viviendas disponen de excusado o sanitario y representa el 83.50% con respecto al total de viviendas registradas en el municipio. En el caso del drenaje 2,216 viviendas están beneficiadas y representa el 74.01%, por consiguiente 751 familias no disponen de drenaje y

representa el 25.08%. En el caso del agua 2,737 familias están conectadas a la red públicas de agua potable y eso representa el 91.42% de la población y solamente 250 viviendas no cuentan con este servicio. En el caso de la energía eléctrica 2,823 viviendas están beneficiadas lo que representa el 93.95% con respecto al total y solamente 173 viviendas no cuentan con este servicio (INEGI, 2010).

Las comunidades de esta región utilizan como fuente principal la leña y el carbón vegetal para satisfacer las necesidades energéticas, es por ello que la extracción de la leña abarca todo el año y se intensifica en la época de secas. Las especies más utilizadas son el palo brasil, palo dulce, tepemezquite, tepeguaje, tecolhuixtle, cubata blanca, paraca y encino. La mayoría de las familias prefieren estas especies por la dureza de sus maderas y poco humo que emiten durante la combustión (Guízar y Sánchez, 1991).

En las zonas rurales de México se utiliza el fogón tradicional en forma de herradura. Este se construye a base de lodo y barro sobre una base. Este tipo de dispositivo presenta los siguientes inconvenientes: a) la combustión que realiza es incompleta e incontrolada, 2) más del 60% del calor generado se transmite al medio circundante por lo que aumentan los riesgos de quemaduras y 3) la exposición del humo aumentan los problemas en la salud, principalmente en niños y mujeres en comunidades rurales (Berrueta, 2007).

En las comunidades rurales la leña se consume a través de un fogón abierto de tres piedras o uno tradicional en forma de U. La selección de las piedras y de las especies leñosas involucra un vasto conocimiento empírico y tradicional de los usuarios, quienes reconocen las características físicas de las piedras y químicas de la leña sin describirlas formalmente. Por ejemplo, para su uso en el fogón prefieren piedras duras o lajas, así como leña proveniente de especies vegetales que al arder genera poco humo, su combustión es lenta y produce brasas (Quiroz y Gutiérrez, 2012).

En los hogares pobres de los países en desarrollo, la leña, el carbón vegetal y otros combustibles sólidos (principalmente residuos de cosechas agrícolas y carbón) se queman a menudo en fogones abiertos o estufas de mal funcionamiento. La combustión incompleta libera pequeñas partículas de otros componentes en el ambiente del hogar que afectan la salud humana (Smith *et al.*, 2005).

Se estima que en México, al término del siglo XX aproximadamente 27 millones de personas utilizan leña como principal combustible para cocinar. Estadísticamente representa el 89% a nivel país que consumen leña y corresponde a la población que vive en el medio rural y el 11% corresponde a la población que vive en la zona urbana (Maserá y Nava, 1997; Díaz, 2000).

El uso doméstico de la leña varía dependiendo la región. Estudios que realizó encontró que la mayor demanda de leña se encuentra en los estados del centro y sur del país. Los estados son Campeche, Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Veracruz y Yucatán. El mayor consumo de leña lo asocia a que existe la presencia de población indígena y mayor pobreza del país (Díaz, 2000).

La mayor parte de la leña utilizada se extrae directamente de los bosques y selvas mexicanas. La forma de extracción de la leña en zonas rurales se da mediante la recolección. Mientras que su compra es más recurrente en las zonas urbanas y semiurbanas. A finales de los 80's entre el 80% y 90% de los usuarios de leña la recolectaban. Esta actividad la realizan generalmente las mujeres y los niños con la ayuda de algún medio de transporte (animales o vehículos) (Olguín, 1994).

De acuerdo con la información obtenida por la FAO-SAGARPA (2007), en la región de la Mixteca Poblana, el costo de una estufa de lodo y arena puede oscilar entre \$200.00 y \$280.00 por la compra de la chimenea, sin incluir el

costo de los materiales locales, la capacitación y la mano de obra. Si la estufa se construye con adobe y cemento entonces el costo puede ser entre \$300.00 y \$600.00 considerando únicamente la compra de insumos externos. Actualmente este tipo de estufas tiene un costo de \$962.00 por concepto de adquisición de materiales, sin incluir la mano de obra y la capacitación que son los conceptos más costosos.

Con la implementación de la estufa Lorena las familias campesinas pueden lograr un incremento positivo en el ingreso económico por el ahorro del dinero empleado para la adquisición de la leña. En la sierra norte de Puebla se ahorran dos jornales y cuatro viajes en animales al mes, lo que significa un ahorro de \$300.00 mensuales. En el municipio de Tlahuitoltepec, en el Estado de Oaxaca, la carga de leña tiene un costo de \$20.00 y una familia al día puede gastar la cantidad de \$50.00 pesos. Con la estufa Lorena sólo desembolsan \$30.00 lo que representa un ahorro de \$20.00 diarios (FAO-SAGARPA, 2007).

Los gastos de leña de los hogares no son fáciles de cuantificar por varias razones. La mayoría de las familias recolectan la leña, mientras que otras complementan comprando cierta cantidad. Los precios varían de un lugar a otro y según el tipo de especie de leña. Es importante mencionar que las unidades de medida varían considerablemente con base a las costumbres locales, y se pueden llamar tarea, carga, recolecta, manojo, etc., que varían en dimensiones haciendo aún más difícil hacer comparaciones en el precio de la leña entre un lugar y otro (CEPAL a y b, 2011).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que en el mundo más de tres mil millones de personas utilizan biomasa como combustible para satisfacer sus necesidades básicas de energía tales como cocinar, conservar alimentos, calentar sus viviendas, ahuyentar insectos y calentar agua. Además, a consecuencia de la exposición a las emisiones producidas por la combustión de biomasa, mueren al año alrededor de 1.5 millones de personas, principalmente

mujeres y niños. La combustión incompleta de la madera en fogones abiertos genera gases y partículas (OMS, 2007).

2. Materiales y métodos

Es importante destacar que en el desarrollo de las ciencias, la sistematización del conocimiento se ha dado a partir del desarrollo de diferentes formas de conocer a través de métodos y metodologías, son dinámicos y susceptibles de perfeccionamiento. De aquí que podemos encontrar diferentes métodos y metodologías para conocer problemas en relación de las ciencias sociales y naturales (Comboni *et al.*, 2010).

Uno de los principales objetivos de muchos estudios sociales es describir situaciones y acontecimientos. El investigador observa y luego describe lo que observó. Sin embargo como la investigación científica es cuidadosa y deliberada, estas descripciones suelen ser más fieles y precisas que las casuales. En general, los científicos sociales escogen individuos como sus unidades de análisis y observan sus características (sexo, edad, región de nacimiento, opiniones, etc.) (Babbie, 2000).

En la investigación los métodos cuantitativos hacen referencia a la correlación de variables, las encuestas de opinión y la explicación causal de los comportamientos. Los datos se reducen a indicadores cuantitativos y las hipótesis se demuestran a base de criterios estadísticos muy exactos (Sáez, 2008).

Por otro lado, la investigación cualitativa permite explorar las experiencias de la gente en la vida cotidiana. También es conocida como indagación naturalística, se usa para comprender con naturalidad los fenómenos que ocurren. Es importante mencionar que el investigador no intenta manipular el escenario de la investigación al controlar influencias externas o al diseñar experimentos. Los

datos cualitativos provienen de una mirada muy profunda de un fenómeno. Los principales métodos utilizados en indagación cualitativa son la etnografía, la fenomenología y la teoría fundamentada (Mayan, 2001).

La presente investigación tiene el carácter de las Ciencias Sociales, en el que interviene el método cuantitativo y el método cualitativo. Se determinó como unidad de análisis a las familias campesinas presentes en las dos comunidades debido a que ellas son las responsables directas del uso de la estufa Lorena y que además tienen relación directa con el Bosque Tropical Caducifolio.

De acuerdo con datos proporcionados por el H. Ayuntamiento de Jolalpan, a nivel municipio existen 1,536 familias campesinas. Para efecto de la presente investigación se consideró una población parcial de 200 familias campesinas. La determinación de la población parcial se definió a finales del año 2012 en el cual se identificaron 55 familias campesinas que utilizan actualmente la estufa Lorena, 45 familias campesinas que se le proporcionó la estufa Lorena pero que por diversas causas no la utilizan y 100 familias campesinas que actualmente utilizan el fogón tradicional.

Se aplicó el Muestreo Aleatorio Estratificado con Asignación Proporcional considerando la población parcial antes mencionada. Es importante mencionar que se tomó en cuenta que los estratos poseen gran homogeneidad entre unidades muestrales respecto alguna característica en particular (ejemplo, según la profesión, el municipio de residencia, el género, el estado civil, etc.). Se busca que todos los estratos estén representados adecuadamente en la muestra y que no habrá traslapes. En cada estrato se aplicara el muestreo aleatorio simple para elegir los elementos que formarán parte de la muestra y que todas las unidades muestrales tienen la misma posibilidad de ser elegida (Arana, 2003).

Por otra parte, es importante considerar lo que aporta Scheaffer (1987), al mencionar que la muestra aleatoria estratificada se obtiene mediante la separación de los elementos de la población en grupos que no presentes traslapes, llamados estratos y la selección posterior de una muestra irrestricta aleatoria simple de cada estrato. El primer paso para la selección de una muestra aleatoria estratificada es especificar claramente los estratos; así, cada unidad muestral se ubica en el estrato apropiado.

Con base a lo anterior, se establecieron subpoblaciones de estratos para poder aplicar el Muestreo Aleatorio Estratificado con Asignación Proporcional, para poder obtener el número de muestras de familias campesinas a encuestar. La subpoblación del estrato 1, corresponde a las familias campesinas que utilizan actualmente la estufa Lorena, la subpoblación del estrato 2, corresponde a las familias campesinas que no utilizan la estufa Lorena y la subpoblación del estrato 3, se refiere a aquellas familias campesinas que utilizan actualmente el fogón tradicional como dispositivo principal para la cocción de los alimentos al interior de los hogares.

Para poder estimar el número de muestras en cada estrato se aplicó la siguiente formula:

$$n = \frac{Npq}{(N - 1) D + pq}$$

En donde:

n = Representa la muestra total poblacional

N = Población total

p = Proporción de la población que está a favor del uso o no de la estufa

q = 1 – p, en donde p = 0.5 porque se da la misma probabilidad de que la estufa Lorena sea aceptada o no

Por otra parte, es necesario calcular el valor de “D” como el error que se quiere considerar en la investigación por lo tanto se calcula con la siguiente formula:

$$D = \frac{B^2}{4}$$

Al aplicar la formula anterior se obtiene el siguiente dato 0.0025, mismo que será utilizado para calcular el número de muestras a realizar para cada estrato en las dos comunidades.

Para obtener la información se aplicó entrevistas semi-estructurada como lo recomienda Mayan (2001). Esta entrevista recolecta datos de los individuos participantes a través de un conjunto de preguntas abiertas formuladas en un orden específico. El objetivo es recopilar información importante del tema de interés. Este instrumento metodológico se utiliza cuando el investigador sabe algo sobre el tema. Es importante mencionar que se diseñó una entrevista para cada estrato.

Como resultado de la aplicación del Muestreo Aleatorio Estratificado con Asignación Proporcional, dejó en claro la necesidad de realizar un total de 67 encuestas semi-estructuradas en las dos comunidades. Por lo tanto, para el estrato 1, se aplicaron 19 encuestas semi-estructuradas a familias campesinas, para el estrato 2, se aplicaron 15 encuestas a familias campesinas y para el estrato 3 se aplicaron 33 encuestas a familias campesinas. Además la investigación se alimentó de entrevistas informales que se realizaron en trabajos de campo a informantes claves de la zona de estudio.

En gabinete se creó una base de datos integrada por campos que concentró el total de la información obtenida. La información se analizó a través de la hoja de cálculo de Excel, en el que se generaron gráficos que ilustran los resultados obtenidos.

3. Resultados y discusión

La zona de estudio se encuentra dentro de la región forestal 06 Izúcar de Matamoros, determinada por el Gobierno del Estado de Puebla. Las comunidades de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción están involucradas en la presente investigación y pertenecen al municipio de Jolalpan, Puebla. Se localiza al suroeste del Estado, dentro de la macrorregión Balsas, la región natural Mezcalapa y región de planeación Mixteca (Cuervo *et al.*, 2003). En la siguiente Figura 1, se observa la zona de estudio.

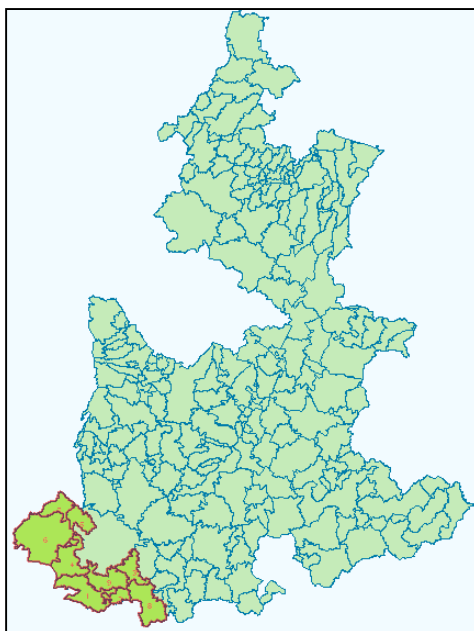


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia con el programa IRIS 4.0.2.

3. 1. Importancia económica de la dendroenergía

En el año 2009, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Gerencia Estatal Puebla, implementó en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, ambas del municipio de Jolalpan en el Estado de Puebla 100 estufas Lorena con la finalidad disminuir el uso del fogón tradicional, disminuir los volúmenes de consumo de leña por las familia campesinas, mejorar las

condiciones de salud de cada hogar para fomentar una mayor convivencia social. Lo anterior en el marco de la sustentabilidad y el Programa Nacional de Dendroenergía.

En estas dos comunidades el hombre realiza las actividades más fuertes relacionadas con la agricultura y es quien recolecta la mayor cantidad de leña. La mujer realiza diversas actividades que van desde la preparación de los alimentos, aporta su fuerza a la agricultura y a su vez es la enfermera y psicóloga de la familia. Los hijos acarrean la leña en menor proporción, cuidan los animales y realizan labores agrícolas. Los niños más pequeños comienzan a realizar labores importantes como es el acarreo de la leña desde el patio hasta el interior de las cocinas y también apoyan en la compra de productos en las tiendas locales.

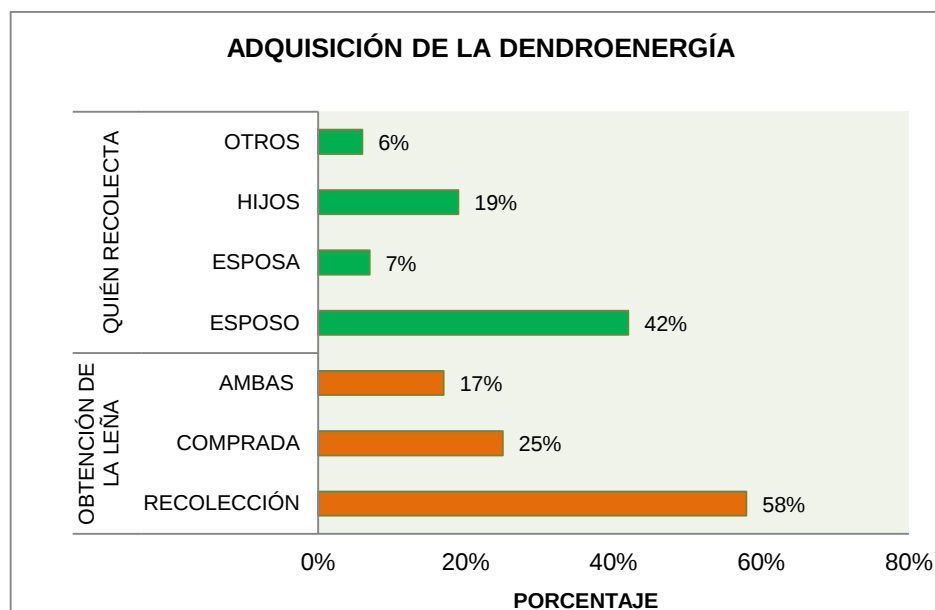


Figura 2. Formas de obtención y recolección de la dendroenergía.

En la Figura 2, se observa que el 58% de las familias campesinas recolectan la leña directamente en las áreas de uso común (Áreas que dicen que no es de nadie), los potreros y las parcelas agrícolas. Finalmente un 17% recolecta y también compra. La leña que compran las familias campesinas proviene de las

comunidades de Teutla, Rancho el Salado y Huachinantla pertenecientes al mismo municipio. Es importante mencionar que se comercializa sin ningún permiso legal.

En el tema de la recolección, la Figura 2 muestra que el esposo recolecta el 42% del total de la leña que consumen las familias campesinas, los hijos recolectan el 19% de la leña, la esposa recolecta el 7% de la leña y otros el 6%. La mujer en esta zona es la encargada de recolectar la leña en áreas muy cercanas a la población, por las cuestiones de inseguridad que se vive en la región. La leña que recolectan las mujeres es de menor cantidad y calidad, este recurso se mezcla con leña de mayor calidad aumentando su disponibilidad a nivel hogar.

La leña representa una actividad más para componer el ingreso de las familias campesinas de estas dos comunidades. Es por eso que en los meses de diciembre a marzo, disminuye el trabajo en el campo y por consiguiente aumenta la recolección de la leña. La mayoría de los campesinos recolectan leña para el abasto familiar y en menor cantidad para la venta. La mayoría de las familias campesinas guardan leña porque en la temporada de lluvias se intensifica las actividades en el campo.

La importancia económica y social de la leña radica en que es un recurso local renovable y puede colectarse en las áreas de uso común, parcelas y potreros evitando así un gasto económico por la adquisición del combustible y se siguen conservando las formas tradicionales de la cocción de los alimentos en la comunidad. El transporte de la leña se hace en su mayoría con animales de carga (Burro, mula, caballo), algunos emplean la fuerza humana en cortas distancia y también emplean camionetas para trasladar mayor cantidad de leña.

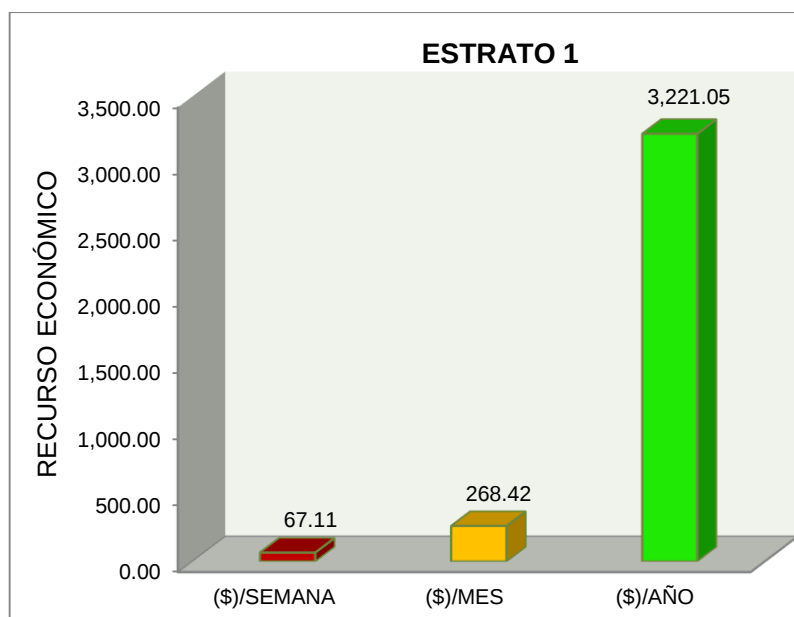


Figura 3. Recurso económico necesario para la adquisición del combustible.

De acuerdo a la Figura 3, se encontró que en el estrato 1, las familias campesinas realizan un gasto de \$67.11 pesos a la semana, al mes \$268.42 pesos y al año un total de \$3,221.05 pesos. En este estrato se aprecia un ahorro importante en cuanto recurso económico destinado para la adquisición del combustible suponiendo que todas las familias comprarán leña.

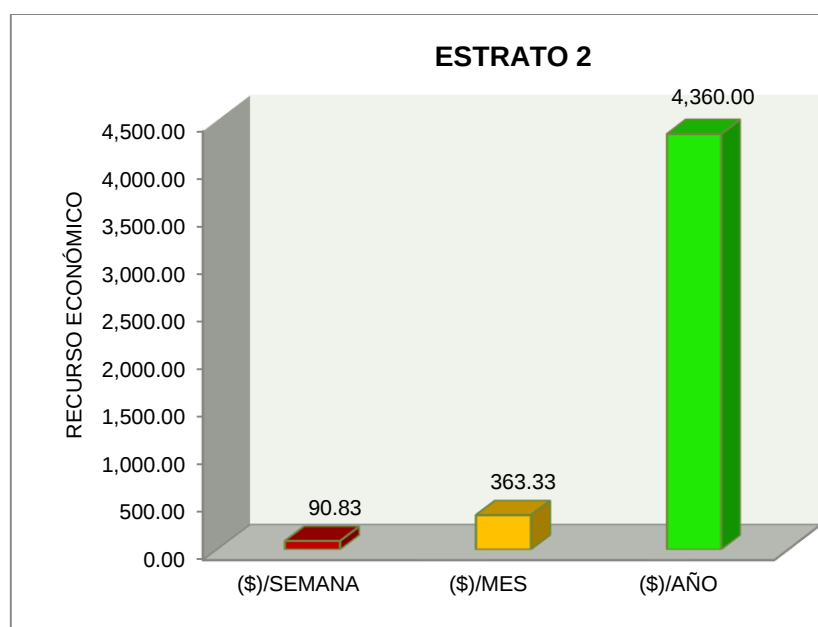


Figura 4. Recurso económico necesario para la adquisición del combustible.

En la Figura 4, se observa que las familias campesinas del estrato 2, que corresponde a las familias campesinas que se le apoyo con la estufa Lorena pero que por alguna razón la abandonaron, requieren en promedio para adquirir el combustible la cantidad de \$90.83 pesos a la semana, al mes \$363.33 pesos y al año \$4,360.00 pesos. En este estrato, el recurso económico que se destina para adquirir el combustible es similar al estrato 3, ya que corresponde a aquellas familias campesinas que regresaron a seguir utilizando el fogón tradicional como único dispositivo ante los altos costos del gas LP y otras energías.

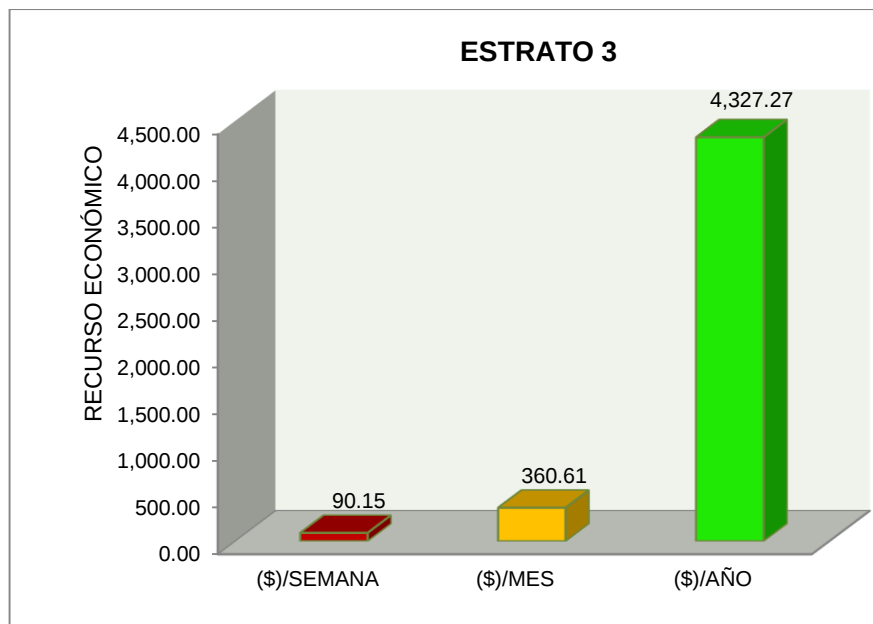


Figura 5. Recurso económico necesario para la adquisición del combustible.

En la Figura 5, se observa que el estrato 3, que se refiere a las familias campesinas que utilizan el fogón tradicional, en promedio realizan un gasto de \$90.15 pesos a la semana, al mes \$360.61 pesos y al año \$4,327.27 pesos para adquirir el combustible. En gasto económico este Estrato se encuentra en segundo lugar en la investigación debido a que representa a aquellas familias campesinas que utilizan el fogón tradicional.

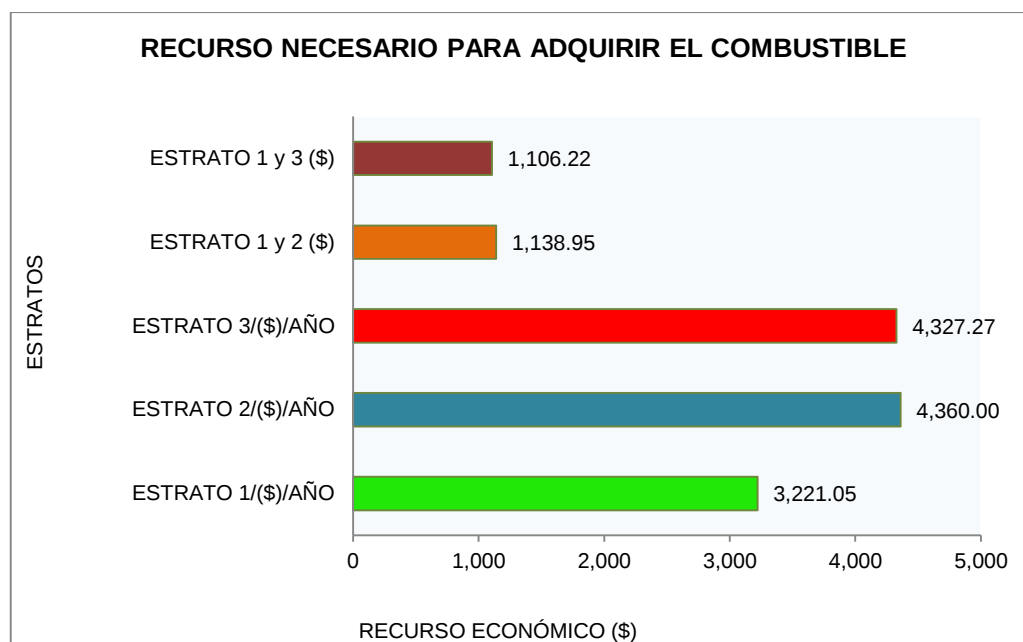


Figura 6. Ahorro económico por el uso de la estufa Lorena.

La Figura 6, muestra el recurso económico que necesita cada estrato para satisfacer sus necesidades energéticas para la cocción de los alimentos. De acuerdo a los comparativos entre estratos se deduce que del estrato 1 al estrato 2 existe un ahorro de 1,138.95 pesos al año en promedio y del estrato 1 al estrato 3, existe un ahorro de \$1,106.22 pesos al año en promedio. Es importante mencionar que la adopción de la estufa Lorena está generando ahorros importantes en cuanto al recurso económico necesario para la adquisición del combustible. En promedio existe un ahorro económico de \$1,122.58 pesos al año por familia campesina.

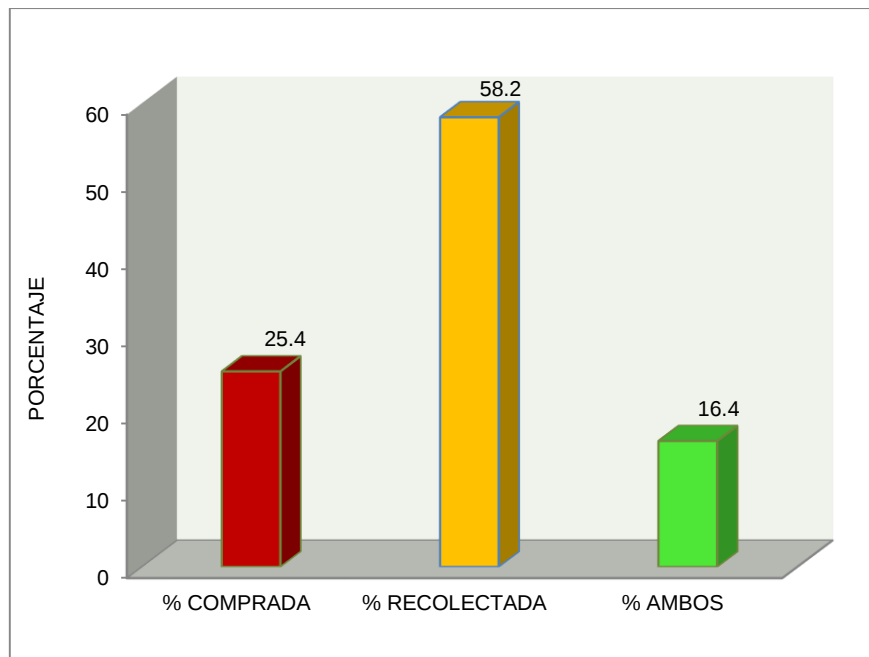


Figura 7. Obtención del recurso leña.

En la Figura 7, se observa que el 58.2% de las familias campesinas recolectan la leña directamente del bosque tropical caducifolio con la finalidad de satisfacer sus necesidades energéticas. Otro 25.4% de las familias campesinas compran la leña a las familias de la localidad que venden el recurso, así como vendedores provenientes de las comunidades de Teutla, Huachinantla, Rancho el Salado y Cuajinicuila. Sin embargo, existe otro 16.4% de familias campesinas que recolectan la leña pero que también compran para complementar la demanda dentroenergética dentro del hogar.

Es importante mencionar que la recolección de la leña se realiza principalmente en la época de sequía. Las familias campesinas aprovechan para recolectar la mayor cantidad de leña posible para almacenarla y tenerla disponibles para la temporada de lluvias, en la cual se dificulta obtener leña seca y los caminos se vuelven menos accesibles. En este periodo se aprecian familias campesinas trasladando la leña con diferentes medios de transporte. La recolección de la

leña durante la temporada de lluvias es menos frecuente debido a que el campesinado destina todo su tiempo y esfuerzo a las actividades agrícolas.

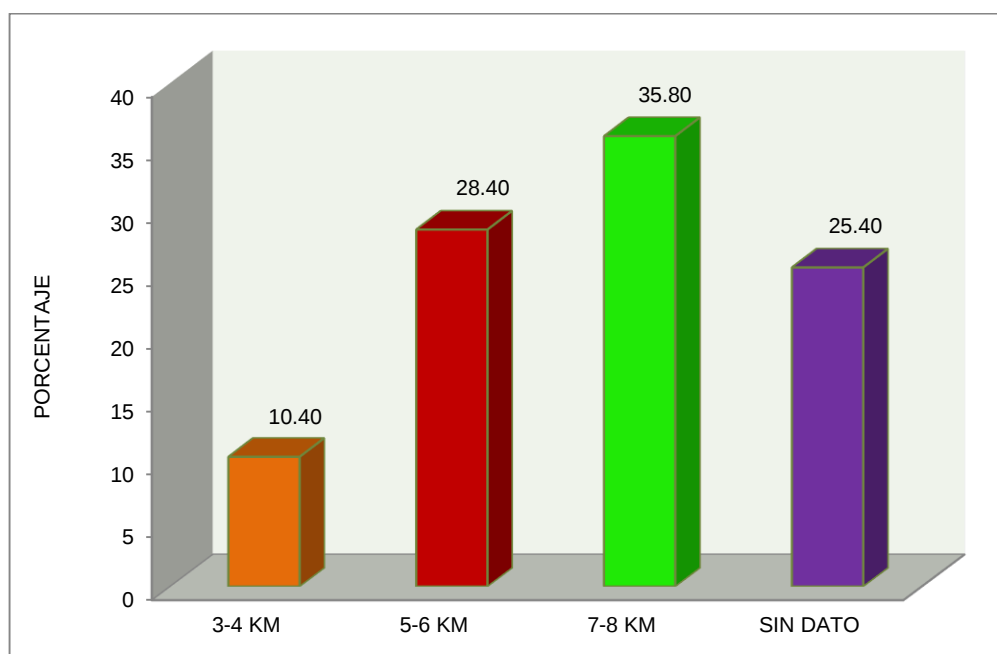


Figura 8. Distancia necesaria para la recolección de la leña.

En la Figura 8, se aprecia que el 35.80% de las familias campesinas recorren entre 7 y 8 kilómetros para recolectar el combustible. En tanto el 28.40% recorre aproximadamente entre 5 y 6 kilómetros para recolectar la leña. Otro 25.40% menciona que no tenía idea de cuantos kilómetros recorre para ir por la leña. Finalmente un 10.40% recolecta leña en los alrededores del pueblo.

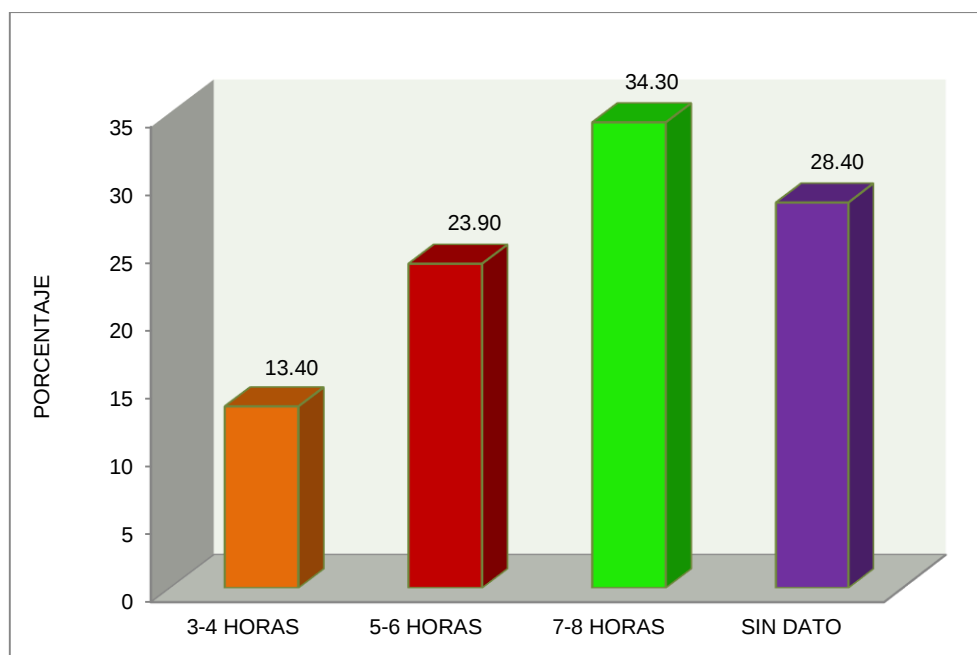


Figura 9. Tiempo necesario para la recolección de la leña.

Debido al uso de la estufa Lorena la disminución en el consumo de la leña afectó directamente en el tiempo de recolección de la leña. En la Figura 9, se observa que del total de las 67 familias campesinas entrevistadas el 34.30% le invierte entre 7 y 8 horas para ir, recolectar y traer el recurso leña a sus viviendas. Otro 28.40% de las familias campesinas mencionó que no tiene idea de las horas que invierten para ir por la leña. Por otra parte, el 23.90% de las familias campesinas invierten entre 5 y 6 horas para recolectar el combustible. Finalmente un 13.40% de familias campesinas mencionan que invierten entre 3 y 4 horas para la recolección del combustible.

Este ahorro en tiempo representa 9.35 jornales de trabajo o una semana y media de trabajo, considerando que en estas dos comunidades un campesino gana en promedio \$120.00 pesos diarios, cuando hay trabajo. Se han disminuido los jornales para la recolección de la leña, la utilización de los animales de carga y el pago de viajes por concepto de traslado de la leña. Se ha fortalecido la cocina tradicional y para la usuaria representa un ahorro de tiempo al poder cocinar varios alimentos a la vez, mismo que se destina a otros

quehaceres de la casa. Con el ahorro del tiempo se puede poner más atención a la familia y al cuidado del ganado de traspatio.

3. 2. Problemas relacionados con el uso de la leña

En el caso de los daños causados por la combustión de la leña resaltan en orden los siguientes casos: ojos llorosos, dificultad para respirar, problemas respiratorios y quemaduras. Es necesario destacar que del total de las 67 familias campesinas encuestadas, el 58% respondieron que el problema más fuerte son los ojos llorosos que se presenta al momento de estar cocinando con el fogón tradicional y un poco con la estufa Lorena, otro 32% argumentaron tener fuertes problemas para respirar al momento de estar cocinando, un 7% de manifestaron haber tenido algunos problemas respiratorios un poco fuertes y finalmente el 3% de las familias campesinas manifestaron haberse quemado con el fogón tradicional y en menor cantidad con la estufa Lorena.

La comunidad no cuenta con datos duros de los daños ocasionados por la combustión de la leña, sin embargo las usuarias perciben que existe un daño fuerte hacia los pulmones y que con el paso del tiempo se agravan. Es visible el daño que ocasiona el fogón tradicional hacia las usuarias, pero también el consumo de leña de forma tradicional mediante fogones tiene antecedentes muy arraigados a las formas de vida de estas comunidades. Algunas familias manifiestan que el humo y el calor permiten secar y conservar la carne.

En algunas familias campesinas visitadas se observó que la estufa Lorena solamente está contribuyendo al 50% a mejorar la salud de las usuarias y niños quienes pasan mayor tiempo en la cocina. Esta aseveración está relacionada a que las usuarias mismas, le quitaron parte de los tubos que conducen el humo hacia el exterior, limitando la circulación de éste. Este problema está relacionado con la falta de seguimiento del programa por parte de los técnicos de la institución. De ahí, que algunas familias campesinas manifiesten que la

estufa Lorena es un dispositivo deficiente para el uso de la leña para la cocción de los alimentos necesarios para el desarrollo de las familias campesinas de estas comunidades.

4. Conclusiones

Con la investigación se confirma que la estufa Lorena está incidiendo de manera positiva en la economía familiar en las dos localidades bajo estudio. En promedio ahorra \$1,122.58 pesos al año del recurso total necesario para la adquisición del recurso dendroenergético. Sin embargo, el ahorro de leña está relacionado directamente por el número de integrantes de cada familia y la habilidad de cada usuaria en el manejo de la leña. El ahorro económico permite que las familias campesinas puedan adquirir otros bienes y servicios que ayudan a mejorar la calidad de vida y bienestar social.

Otro ahorro importante está relacionado con el distanciamiento para la recolección del combustible. Con el uso de la estufa Lorena disminuye el número de veces que tienen que ir al cerro, los kilómetros de traslado y recolección de la leña estando en el bosque tropical caducifolio, disminuye el esfuerzo tanto del hombre como de los animales de carga y se emplea en menor cantidad los vehículos para el transporte de la leña.

El tiempo empleado para la recolección del combustible es menor. Con esta nueva tecnología se emplean menos horas para la recolección de la leña. Este tiempo es aprovechado para las actividades de esparcimiento, como ir a Axochiapan, Morelos, se le ponen más cuidados a los animales de traspatio, en tanto se fortalecen más las relaciones con las demás familias campesinas, pueblos y la convivencia al interior de las familias campesinas.

5. Literatura citada

- Arana O., R. I. 2003. Métodos de Muestreo. Tesis de Licenciatura. Departamento de Estadística, Matemática y Cómputo. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. 179 p.
- Babbie E. 2000. Fundamentos de la investigación social. International Thomson Editores. Capítulos: 5. Conceptuación y medición; y 6. Operacionalización. Consultarlo en línea en: http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=lang_es&id=1_yyPqk_oqMIC&oi=fnd&pg=PA3&dq=%22m%C3%A9todos+de+investigaci%C3%B3n+social%22&ots=7fllZie1hr&sig=wil_GnvDIHIfHZduRW_ebQplbv9M. 01/12/2013.
- Berrueta V., 2007. Evaluación energética del desempeño de dispositivos para la cocción con leña. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ingeniería (Energía). Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México.
- CEPAL. 2011a. Encuesta Nacional De Leña: Consumo De Leña En Hogares y Pequeña Industria En Guatemala. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CEPAL. 2011b. Encuesta Nacional De Leña: Consumo De Leña En Hogares y Pequeña Industria En Honduras. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Comboni S; J. M. Juárez y P. Mejía. 2010. El arte de investigar y sus implicaciones. 1ª Edición. Departamento de Política y Cultura. UAM-X, CSH. México, D. F. 278 p.

- Cuervo M.; L. Gutiérrez y E. Ortiz. 2003. Regiones Naturales y de Planeación para el Estado de Puebla. Análisis Económico. Primer semestre. Año/vol. XVIII, número 037. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Distrito Federal, México. 296 pp.
- Díaz, R. 2000. "Consumo de leña en el sector residencial de México. Evolución histórica y emisiones de CO₂" UNAM. Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 113 pp.
- FAO-SAGARPA. 2007. Proyecto tipo: Estufas Ahorradoras de Leña. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria. México. 17 pp.
- Guizar N., E. y A. Sánchez V. 1991. Principales Arboles del Alto Balsas. 1^a Edición. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 207 pp.
- Guizar N., E. y M. Macías E. 2000. La vegetación del municipio de Jolalpan, Mixteca Poblana. Boletín técnico No. 31. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 59 pp.
- INEGI. 2010. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Sistema Nacional de Información Municipal. Consultado en línea en: <http://www.snim.rami.gob.mx/>. 01/12/2013.
- Masera O., R. y J. Nava. 1997. Fuel switching or multiple cooking fuels? Understanding inter-fuel substitution patterns in rural Mexican households. Biomass energy. 361 pp.

- Mayan J., M. 2001. Una introducción a los métodos cualitativos: Módulo de Entrenamiento para los Estudiantes y Profesionales. International Institute of Qualitative Methodology. 150 pp.
- OMS. 2007. Energía doméstica y salud: combustibles para una vida mejor. 132 pp.
- Quiroz C., y G. Calderón. 2012. El fogón abierto de tres piedras en la península de Yucatán; traducción y transferencia tecnológica. México. 301p.
- Sáez A., H. E. 2008. Cómo investigar y escribir en ciencias sociales. UAM-X. México, D. F. 383 pp.
- Scheaffer R. L. 1987. Elementos de Muestreo. Versión en español. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. México, D. F. 321 pp.
- Smith K., R. Rogers, J., y Cowlin, S., C. 2005. Household fuels and ill-health in developing countries: what improvements can be brought by LP gas (LPG) París, Francia, World LP Gas Association & Intermediate Technology Development Group. 250 pp.

E. DISEÑO DE LA ESTUFA LORENA Y SUS MODIFICACIONES

LORENA STOVE DESIGN AND ITS MODIFICATIONS

Marco Antonio Vázquez Calvo⁹ y Artemio Cruz León¹⁰

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, pertenecientes al municipio de Jolalpan, Puebla. Como instrumentos metodológicos se utilizaron las encuestas semiestructuradas, observaciones participantes y diálogos con informantes claves.

De acuerdo a los resultados obtenidos destaca que la estufa Lorena fue implantada por la CONAFOR en el discurso del paradigma del desarrollo sustentable en el año 2009. Se trata de un dispositivo que fue copiado de otras partes del país donde los resultados fueron exitosos. En estas dos comunidades las familias campesinas tienen usos y costumbres que incidieron en el diseño original y que se manifestó en la adecuación de la estufa Lorena a sus necesidades.

Para que el programa de estufas Lorena tenga mejores impactos positivos a la población y el medio ambiente es necesario implementar modelos que surjan a partir del dialogo de saberes entre las usuarias, técnicos externos y la instituciones que apoyen este tipo de programas.

Palabras clave: Diseño de la estufa Lorena y modificaciones de la estufa Lorena.

ABSTRACT

The current research took place in the community of Santa Ana Tamazola and Santa Maria La Concepción, located in the municipality of Jolalpan, Puebla. As methodological instruments, semi-structured surveys, participant observations and dialogue with key informants were used.

The results highlight that the Lorena stove was employed by CONAFOR during the speech on the paradigm of sustainable development in 2009. It refers to a device that was copied from other parts of the country where the results were very successful. In both these communities, the farm families have practices and customs that affected the original design, and manifested in the adjustment of the Lorena stove to their needs.

In order for the Lorena stove program to improve the positive impact on the population and the environment, it is necessary to implement models that emerge from the knowledge dialogue between the users, external technicians, and institutions that support these type of programs.

Key words: Design of the Lorena stove, and modifications on the Lorena stove.

⁹ Tesista

¹⁰ Director

1. Introducción

Actualmente las familias campesinas de las comunidades de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, pertenecientes al municipio de Jolalpan, Puebla, utilizan la leña como insumo indispensable para satisfacer las necesidades energéticas mediante el fogón tradicional. Estos fogones tradicionales o comúnmente llamados tlecuil consumen grandes cantidades de leña, afectan al medio ambiente y los recursos naturales y afectan la salud de las familias campesinas. Por lo anterior, surge la necesidad de implementar nuevas tecnologías amigables con el medio ambiente y que favorezcan al desarrollo de las familias campesinas.

Para mitigar esta problemática, en el año 2009 el gobierno federal a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en ese entonces Gerencia Estatal Puebla, en congruencia con el Programa Nacional de Dendroenergía, puso en marcha el programa “Construcción o Adquisición e Instalación de Estufas Ahorradoras de Leña” con la finalidad de reducir el uso de los fogones tradicionales, disminuir los impactos al medio y mejorar la salud de las familias campesinas. Mediante este programa se instalaron 100 estufas Lorena en estas dos comunidades.

Por lo tanto, el objetivo del presente documento es analizar el antecedente de cómo llegaron y se establecieron las estufas Lorena en estas dos comunidades. Aterrizar un poco sobre los distintos modelos que se han implementado. Hacer una reflexión sobre las limitantes de la estufa Lorena y las necesidades de las familias campesinas referidas en una modificación física de la estufa Lorena. Analizar porque algunas familias campesinas abandonaron la estufa Lorena y regresaron al fogón tradicional.

A manera de justificación se establece que es importante analizar las formas del proceso de no apropiación de la estufas Lorena que tuvo lugar en estas dos

comunidades. Considerar que los usos y costumbres de las familias campesinas inciden fuertemente en la utilización de nuevos dispositivos, ya que las familias campesinas a través del tiempo han generado conocimiento en torno al uso de la leña, manejo del fogón tradicional y cuando llegan nuevos dispositivos la tendencia es la modificación de estos dispositivos para hacerlos funcionales a sus necesidades.

Como hipótesis se establece que la mayoría de las estufas Lorena están funcionando adecuadamente, sin embargo existe un porcentaje importante que sufrió modificaciones o adecuaciones para cubrir las necesidades de las familias campesinas. La estufa Lorena es un dispositivo alternativo para generar beneficios positivos pero hace falta incorporarle parte de la cultura de las usuarias en particular.

En lo que respecta a la metodología se aplicó el instrumento metodológico denominado encuesta semi-estructurada dirigida a las familias campesinas con la finalidad de recopilar información pertinente. La selección de las familias a muestrear surge a partir de la implementación del Muestreo Aleatorio Simple con Asignación Proporcional en estas dos comunidades. El muestreo se aplicó para un determinado número de familias seleccionadas en pruebas piloto.

1. 1. Antecedentes del tema

Como antecedente se sabe que el origen de las estufas ahorradoras de leña es la estufa Lorena, que se compone de las palabras lodo y arena, que son los materiales básicos con los que se construyó inicialmente. Este tipo de estufa consiste de un bloque de barro, con ductos y agujeros donde se colocan los utensilios para cocinar. Si se utiliza adecuadamente puede ahorrar entre 25 y 50% de la leña que consume un fogón tradicional (FAO-SAGARPA, 2007).

Vargas (1990), hace referencia que el proyecto de las estufas rurales en México se inició en la década de los 80's. Para 1990, se obtuvieron datos duros de la deficiencia en materia de capacitación y seguimiento a este tipo de proyectos reflejando niveles bajos de adopción. También se retomaron elementos de éxito para generar proyectos integrales que considerara las necesidades de las usuarias, permitiendo una mejor planeación en cuanto al diagnóstico, diseño y difusión de nuevos dispositivos (Maserá, *et al.*, 2000 y REMBIO, 2010).

La implementación de la estufa Lorena se encuentra fuertemente vinculada al entorno socioeconómico específico de cada región. El uso de la leña en las zonas rurales del país, está relacionado con la falta de recursos económicos de las familias, por lo que no pueden acceder a otras energías de mayor costo. En general el uso de la leña a través de la estufa Lorena está relacionado con las variables: oferta y demanda del recurso, socioculturales, económicas, educación, transporte disponible, prácticas de cocinado y otros factores (Maserá 1993, 1995).

La estufa Lorena es una tecnología eficiente en la que se preparan alimentos cotidianos como el frijol, tortilla y el café. Se cocinan bien las comidas, no saben a humo y disminuye el problema de ojos llorosos. Se encontró que la población adopta las estufas de acuerdo a sus propias necesidades y en algunos casos realizan modificaciones. El uso eficiente de la tecnología, depende en gran medida de las capacidades y habilidades de los promotores para vincularse con la población rural fomentando una visión integral de los alcances de los dispositivos (Cruz *et al.*, 2008).

Existen múltiples variantes de la estufa Lorena según su diseño o los materiales con los que se construye, inclusive sin el uso de lodo o barro, pues cuando las condiciones lo permiten se utilizan ladrillos, cemento y placas de hierro, pero los objetivos y los principios de funcionamiento son los mismos. En algunos lugares se les conoce como fogones mejorados, pero los expertos en el tema han

convenido que todos los tipos de fogones mejorados quedan englobados bajo el concepto de estufas ahorradoras de leña (FAO-SAGARPA, 2007).

De acuerdo con GIRA-ORCA (2000), menciona que el proceso de construcción de la estufa Lorena es completamente manual y de autoconstrucción. De esta forma, se carece de un control de calidad y no se garantiza el pleno funcionamiento de la estufa Lorena. También se menciona que cada promotor puede construir una estufa diferente dependiendo de su propia experiencia. En este proceso artesanal cada usuario participa en el proceso de construcción con la mano de obra y algunos materiales. Por otra parte, la institución proporciona asesoría técnica y los materiales necesarios.

Un estudio realizado argumenta que diferentes dependencias del gobierno federal y de los gobiernos estatales están llevando a cabo programas para la implementación de estufas mejoradas. El problema es que no se tiene información sobre los beneficios que estas han generado a través del tiempo en cuanto a eficiencia energética, reducción de contaminante, entre otros. Los programas para el seguimiento y evaluación son pocos y la información es necesaria para saber los esquemas de aceptación y adopción de estas tecnologías (Blanco *et al.*, 2009).

Actualmente existe una amplia variedad de modelos de estufas mejoradas disponibles, con variaciones significativas respecto al aspecto físico, materiales de construcción, costo y cantidades ofertadas. Sin embargo, sólo para algunas de ellas, se cuenta con algún tipo de información sobre su eficiencia energética, grado de aceptación de la población y de emisiones generadas, aspectos que son cruciales para lograr los objetivos de programas de implementación relacionados con protección a la salud y al ambiente (Blanco *et al.*, 2009).

Para la aceptación de una estufa mejorada por parte de las usuarias es necesario tomar en cuenta los distintos tipos de estufas, los hábitos de cocina y

las condiciones climáticas de la zona. Para analizar los efectos de aprendizaje o diseminación en una localidad, resultaría conveniente hacer una primera dotación de estufas y transcurrido un tiempo hacer una segunda entrega para que los hogares que no quisieron en la primera dotación se hayan dado cuenta de los beneficios y la acepten. Por eso es importante la labor de acompañamiento y solución conjunta de los problemas en todo momento (Blanco *et al.*, 2009).

En un estudio realizado en dos comunidades indígenas del Estado de México menciona sobre la limitada cobertura de este tipo de programas. No se asignan todos los recursos necesarios para este tipo de proyectos. Las usuarias de las estufas ahorradoras de leña manifiestan que los apoyos son escasos, se tornan selectivos y con frecuencia se destinan a una parte de la población que no lo requiere. Posteriormente, una vez instalada la estufa ahorradora de leña los promotores ya no le dan seguimiento por lo que aumenta las posibilidades del abandono de la estufa, aunado a problemas de diseño (Orozco *et al.*, 2012).

2. Materiales y métodos

Para abordar la presente investigación fue necesario considerar el enfoque de las ciencias sociales y retomar el uso mixto del método cuantitativo y cualitativo. Se basó en la perspectiva de las familias campesinas como las responsables del uso de la leña y la estufa Lorena en las comunidades bajo estudio. Se considera que las usuarias juegan un papel importante ya que son ellas las responsables directas de la cocción de los alimentos. Por otra parte, el investigador es el eje articulador de toda la información recopilada a través de observaciones y descripciones de lo que sucede alrededor.

En la presente investigación se considera a la encuesta como un instrumento fundamental para la recopilación de la información de campo dirigida a las usuarias de las estufas Lorena. La encuesta contiene preguntas cerradas con

sus respectivas respuestas muy concretas, pero también puede contener preguntas abiertas que de pautas para ampliar la información. Las preguntas cerradas se ordenan por categorías que recolectan diferentes tipos de información (Hernández *et al.*, 2006).

Algunos investigadores recomiendan diseñar encuestas que contengan preguntas abiertas debido a la gran diversidad de respuestas que se pueden obtener. Este tipo de diseño proporciona mayor información que las preguntas cerradas y ayudan a ampliar el tema. En términos generales las preguntas abiertas recopilan el sentir de las personas en torno a un tema (Beltrán, 2000). Por lo anterior resulta vital retomar los aportes de los investigadores que ya caminaron en temas similares.

El cuestionario contiene reactivos que nos permiten conocer datos sobre una población determinada. Es recomendable que se aplique a una muestra representativa de esa población, aunque en una práctica de campo es válido escogerla al azar, con el único objetivo de ensayar la elaboración y análisis de la información por medio de este instrumento. La primera versión de un cuestionario elaborado por estudiantes suele presentar desorden y preguntas inconexas. Las preguntas de un cuestionario no deben surgir de la imaginación caprichosa del investigador ni formularse al azar (Sáez, 2008).

Las preguntas abiertas no presentan opciones al entrevistado, y por consiguiente lo dejan en libertad para que manifieste su juicio sobre un determinado tema. Las preguntas cerradas brindan respuestas previamente elaboradas, entre las cuales debe elegir la persona que responde el cuestionario. Para el autor es importante desde un inicio elaborar el borrador del cuestionario y aplicarlo a diversas personas que pueden ser estudiadas denominándolo así “pruebas piloto” (Sáez, 2008).

En campo se aplicaron encuestas pilotos con la finalidad de detallar la encuesta definitiva. Esta prueba se dirigió a 15 familias campesinas que se les proporcionó la estufa Lorena. De manera directa se entrevistaron a las usuarias quienes son las responsables directas de la cocción de los alimentos. En campo se detectaron los ajustes necesarios para facilitar la recopilación de la información. En gabinete se hicieron las correcciones necesarias a las encuestas piloto. Posterior a ello, se realizaron de manera definitiva 67 encuestas a familias campesinas seleccionadas.

De un total de 1,536 familias a nivel municipio y de acuerdo a las visitas de campo se consideró una población parcial de 200 familias campesinas identificadas con base a los listados proporcionados por la CONAFOR en el Estado. Con la ayuda del Muestreo Aleatorio Estratificado con Asignación Proporcional se determinó que había que muestrear un total de 19 familias campesinas del estrato 1 que se les proporcionó la estufa Lorena y que actualmente la utilizan como dispositivo alternativo, 15 familias campesinas del estrato 2 que corresponde a las familias campesinas que se les proporcionó la estufa Lorena pero que por diversas razones la abandonaron y 33 familias campesinas del estrato 3 que utilizan actualmente el fogón tradicional.

Con relación al muestreo, hasta ahora el empleo del muestreo probabilístico ha requerido especialistas muy bien preparados en la estadística matemática, con amplio dominio de los aspectos teóricos y con una gran intuición derivada de la práctica y experiencias profesionales. Sin embargo, la correcta utilización de las técnicas del muestreo se han hecho indispensables para los profesionales de las ciencias sociales, la administración, las ciencias biológicas y otras en donde cada día aumenta la necesidad de diversificar y profundizar los estudios, y donde el muestreo juega un papel de gran importancia y utilidad por su carácter de rapidez y economía (Scheaffer, 1987).

El objetivo de una encuesta por muestreo es hacer inferencias acerca de la población de interés, con base en la información contenida en una muestra. La población consiste en el conjunto de datos sobre los cuales deseamos hacer una inferencia, y está compuesta de elementos o piezas de información. Las unidades de muestreo son colecciones de elementos de la población que no presentan traslapes. La cantidad de información obtenida de la muestra puede ser controlada por el número de unidades extraídas de la población y el diseño de muestreo o método de recolección de datos usados (Scheaffer, 1987).

Una muestra aleatoria estratificada se obtiene separando los elementos de la población en grupos, o estratos, de tal manera que cada elemento pertenezca a uno y solo uno de los estratos, y entonces se obtiene una muestra irrestricta aleatoria de manera independiente en cada estrato. Este diseño de muestreo de encuestas presenta tres ventajas principales sobre el muestreo irrestricto aleatorio. Primero, la varianza del estimador de la media poblacional es por lo común reducida porque la varianza de las observaciones dentro de cada estrato es usualmente más pequeña que la de toda la población. Segundo, el costo por recolectar y analizar los datos es frecuentemente reducido por la separación de una población grande en estratos más pequeños. Tercero, se pueden obtener estimaciones separadas para estratos individuales sin seleccionar otra muestra y, por lo tanto, sin costo adicional (Scheaffer, 1987).

La toma de datos se realizó durante el año 2012, 2013 y 2014 con el acompañamiento de varios líderes de la comunidad y beneficiarias del programa. Se hizo una base de datos en Excel para concentrar la información y generar gráficos que permitieran hacer comparativos y análisis de los diferentes temas. En general, se obtuvieron graficas que explican el comportamiento de las usuarias con la implementación de la estufa Lorena. Para sistematizar la información se utilizó el programa Microsoft Office Excel utilizando el método de graficas con la versión 2010.

3. Resultados y discusión

La presente investigación se realizó dentro de la Región Forestal 06 Izúcar de Matamoros, determinada por la CONAFOR y comúnmente conocida como la Mixteca Poblana. Para una regionalización más a detalle se retoma el estudio que realizó Cuervo *et all.*, (2003), en el que se consideran los recursos naturales y la población para la regionalización, determinando así que el área de estudio se encuentra dentro de la Macrorregión Balsas, la región natural Mezcalapa y la región de planeación denominada Mixteca en la cual se inserta la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción, ambas del municipio de Jolalpan, Puebla. Con la ayuda del programa IRIS 4.0.2 se obtuvo el mapa del Estado de Puebla y la delimitación de la zona de estudio como se muestra en la Figura 1:

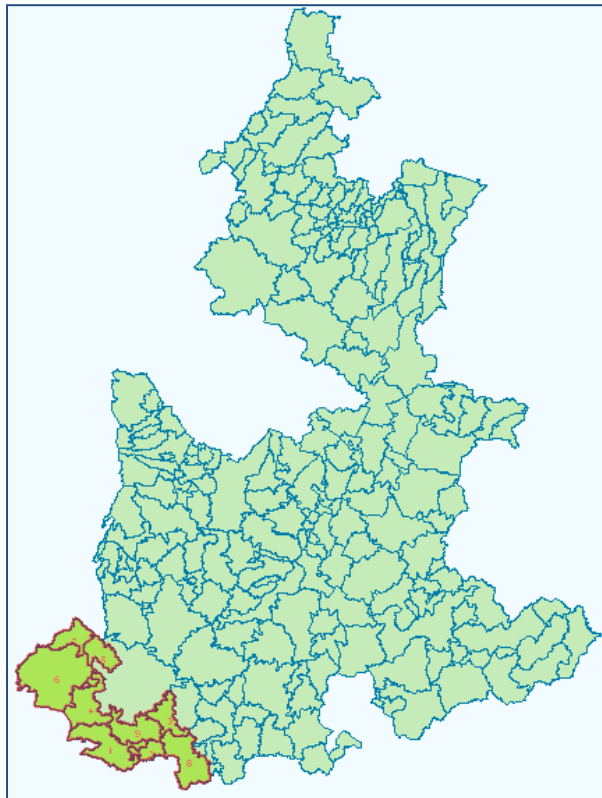


Figura 1. Regionalización del área de estudio.

3. 1. Difusión y diseño inicial de la estufa Lorena

El estudio revela que diferentes dependencias de gobierno como Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaría de Desarrollo Social (SDS), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT) del Gobierno del Estado y Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) del gobierno del Estado han implementado estufas ahorradoras de leña en la región de la Mixteca Poblana y particularmente en el municipio de Jolalpan con la finalidad de disminuir el uso del fogón tradicional, disminuir el consumo de los volúmenes de leña y mejorar la salud de las familias campesinas.

A finales del año 2008, la CONAFOR emitió la convocatoria del ProArbol 2008 para que diferentes actores participaran en el programa “Construcción o Adquisición e Instalación de Estufas Ahorradoras de Leña”. El programa se orientó para apoyar a aquellas comunidades que se encontraran en municipios de alta marginación y familias campesinas con escasos recursos económicos. Tal es el caso del municipio de Jolalpan que tiene estas características y que principalmente las familias campesinas utilizan como dispositivo principal el fogón tradicional para la cocción de los alimentos.

Para hacer la difusión del programa los representantes de la CONAFOR y algunos técnicos externos, dieron a conocer el programa primeramente con el H. Ayuntamiento del municipio y posteriormente se aterrizó en las dos comunidades bajo estudio. El Director de Desarrollo Rural del municipio jugó un papel importante para la asignación de las estufas Lorena. Posteriormente se estableció el contacto con el Presidente Auxiliar de ambas comunidades. El resultado final fue que tanto Presidencia Municipal y Presidencia Auxiliar propusieron familias campesinas a las cuales se les beneficiaría con el programa.

El Comité de cada comunidad reunió la documentación necesaria para ingresar al programa. Posteriormente aparecieron los resultados de los aprobados y entre ellos las dos comunidades bajo estudio. Cada Comité contrato los servicios de un albañil para la construcción de la estufa Lorena. Las estufas se construyeron progresivamente y el técnico responsable del proyecto verificó el avance del trabajo. Se acordó que la usuaria aportaría algunos materiales para la conclusión de las estufas y también fue la responsable de ubicar la estufa Lorena dentro de la cocina. Para la construcción de la estufa Lorena se utilizaron los siguientes materiales:

En este caso la estufa Lorena perdió su diseño original (lodo y arena) y se transformó en un dispositivo que considera el mismo principio para la cocción de los alimentos. A este dispositivo se le agregó calhídra, cemento, ladrillo rojo y blocks. Compuesto también por un comal principal, 2 tubos de lámina, un capuchón y la base de la estufa. En el cuadro 1 se enlista todos los materiales que dieron cuerpo y diseño a la estufa Lorena construida en estas dos comunidades.

Cuadro 1. Materiales utilizados para la construcción de la estufa Lorena.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	U. DE M.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Materiales	Calhídra	Bulto	0.5	35.00	17.50
	Cemento	Bulto	0.5	100.00	50.00
	Ladrillo rojo	Pieza	70	2.50	175.00
	Comal	Pieza	1	80.00	80.00
	Tubo de lámina 4''	Pieza	2	52.00	104.00
	Capuchón de lámina 4''	Pieza	1	33.00	33.00
	Base de la estufa	Pieza	1	216.50	216.50
Mano de obra	Albañil	Jornal	2	100.00	200.00
Asistencia técnica	Capacitación y seguimiento	Jornal	3	100.00	300.00
				TOTAL	\$959.50

El cuadro 1, destaca la cantidad de materiales que fueron necesarios para la construcción de la estufa Lorena. En este programa se considerados los materiales necesarios para la construcción de un dispositivo en forma, además consideró la mano de obra del albañil y de la asesoría técnica externa. En el camino se distorsionó el programa y como resultado reflejó bajo porcentaje de aceptación.

Cuadro 2. Base de la estufa.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	U. DE M.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Materiales	Calhida	Bulto	0.5	35.00	17.50
	Cemento	Bulto	0.5	100.00	50.00
	Block	Pieza	12	6.00	72.00
	Malla electrosoldada	M ²	1	45.00	45.00
	Arena	Bote (19 lt)	4	8.00	32.00
				TOTAL	\$216.50

En el cuadro 2, considera los materiales necesarios para la construcción de la base de la estufa Lorena, sin embargo por cuestiones de operación de recursos económicos no se construyeron en su totalidad y las familias campesinas beneficiadas tuvieron que hacer aportaciones directas esperando que a la conclusión de la obra recibirían el costo efectuado. Este tipo de acciones generó desinterés al interior de las familias campesinas.

Cuadro 3. Aportación del productor.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	U. DE M.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Materiales	Lodo o barro	Bote (19 l)	15	5.00	75.00
	Cuchara	Pieza	1	70.00	70.00
	Pala cuchara	Pieza	1	85.00	85.00
				TOTAL	\$230.50

El cuadro 3, contiene las aportaciones directas que las familias campesinas realizaron al programa para la construcción de la estufa Lorena. Se reflejan tres materiales importantes como son: lodo o barro, pala cuchara y recta. Esta aportación fue importante para el otorgamiento del apoyo por la CONAFOR.

3. 2. Estufas Ahorradoras de Leña introducidas

En campo se pudo constatar que en estas dos comunidades se han establecido dos tipos de estufas ahorradoras de leña. En el año 2008, en la comunidad de Santa Ana Tamazola se apoyó con la estufa Mexalit M-20 (estufa metálica) como se aprecia en la figura 2, con un total de 100 estufas beneficiando a 100 familias campesinas. El costo unitario de estas estufas fue de \$ 1,396.00 pesos. También en la comunidad de Santa María La Concepción se establecieron 226 estufas tipo Mexalit M-20. En este mismo año se formó dos grupos de 60 mujeres en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción para la construcción de estufas Lorena.

En los recorridos de campo se observó físicamente la estufa Mexalit M-20. Este dispositivo se está utilizando pero en menor frecuencia comparado con el fogón tradicional. Las familias campesinas manifiestan que no ahorra mucha leña. Por el contrario las estufas Lorena que se construyeron en el año 2008, todavía se siguen utilizando y en algunos casos han sustituido por completo al fogón tradicional. Se percibe que con la estufa Lorena las familias campesinas están más a gusto porque se conservan más las formas tradicionales de cocción de los alimentos.



Figura 2. Estufa Mexalit M-20.

La visión del gobierno por generar impactos positivos que beneficien a las familias campesinas y su entorno han sido buenos intentos, sin embargo los esquemas de operación no han sido del todo los apropiados. Caso particular de la estufa metálica Mexalit-20 encontrada en la comunidad de Santa Ana Tamazola. Estos dispositivos implementados forman parte de aquellas experiencias exitosas a nivel país, sin embargo las dos comunidades tienen sus particularidades que se relacionan con la cultura propia y que influyen en gran medida en el éxito de este tipo de programas. Por otra parte, se suma la ausencia de una verdadera capacitación y seguimiento.

Originalmente el diseño que se planteó de la estufa Lorena fue de un cuerpo rectangular constituido por una entrada de leña, una hornilla principal para el comal y dos secundarias, el chacuaco y el gorrito. Al interior diseñada con dos túneles que permiten la circulación del aire y la expulsión del humo por medio del chacuaco hacia el exterior de la cocina. En la Figura 3, se muestra el diseño de la estufa Lorena propuesta para las dos comunidades.

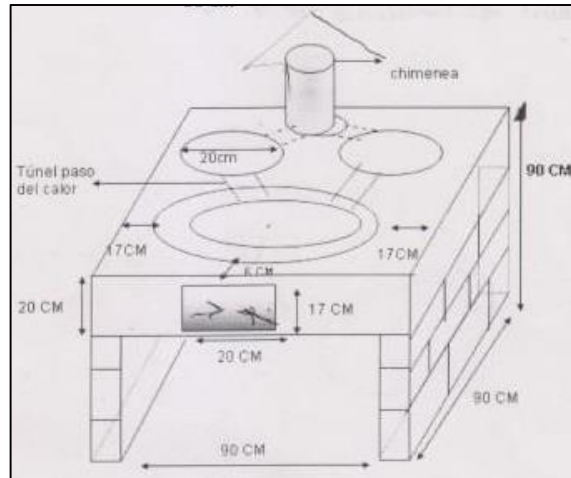


Figura 3. Diseño original de la estufa Lorena.

Fuente: Elaboración propia.

La estufa Lorena tiene una estructura hecha con tabiques rojos, blocks, cal, cemento, arena, grava, vidrio, etc. Constituida por un comal principal y dos secundarios, una chimenea que expulsa el humo hacia el exterior. El aire caliente circula desde la primera hornilla principal a las dos hornillas secundarias de forma paralela y de ahí se va hacia el chachuaco. La base fue construida con 6 blocks, malla electrosoldada y cemento. El largo y ancho de la estufa es de 1 m² y tiene una altura de 30 centímetros. En la Figura 4, se puede apreciar la estufa construida en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción:



Figura 4. Vista general de la estufa Lorena construida en las dos comunidades.

La mayoría de las estufas Lorena construidas en ambas comunidades fueron vistas con buenos ojos por las usuarias por el acabo final que le dieron los albañiles, e incluso algunas usuarias, aportaron recursos económicos para un mejor acabado. Algunas familias campesinas expresaron el gusto por tener un nuevo dispositivo con mejores características y que al observarlo era prometedor. La idea de construir este tipo de estufas surge a partir de que en las reglas de operación del programa permitía la construcción manual de estos modelos y no los prefabricados como se han realizado en otras partes del Estado.

3. 3. Modificación de la estufa Lorena

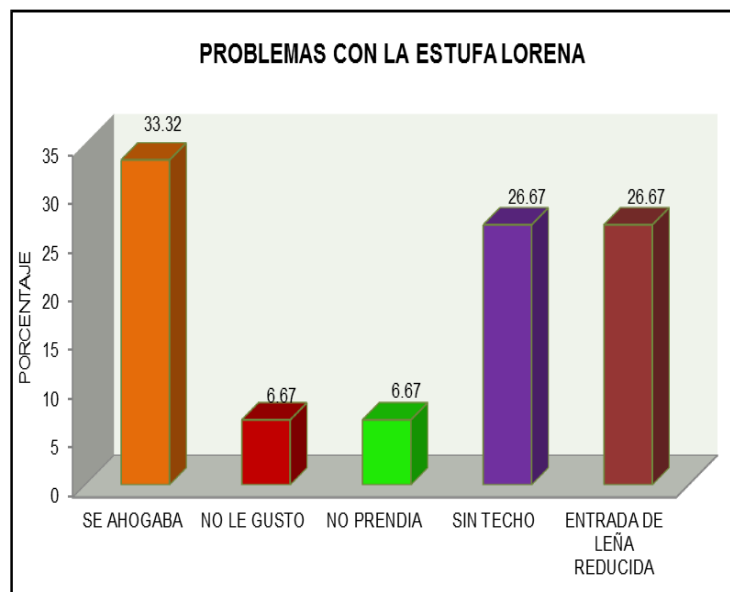


Figura 5. Causas principales del abandono de la estufa Lorena.

En la Figura 5, se observan las principales causas que influyeron en el abandono de la estufa Lorena. De acuerdo a las encuestas realizadas, el 33.32% de las familias campesinas manifestaron que al momento de prender la estufa Lorena costaba mucho trabajo, se ahogaba y se regresaba todo el humo al interior de la cocina. Este problema está relacionado con la ubicación de la

estufa Lorena dentro de la cocina. A menor circulación del aire mayor problemas con el funcionamiento.

La encuesta arrojó que un 26.67% de las familias campesinas manifestaron que otra causa del abandono está relacionado con la construcción de la estufa al aire libre pensando que a futuro se construiría el techado o la cocina. Sin embargo por diversas causas no se llevó acabo y la estufa quedó a la intemperie. Actualmente estas estufas se encuentran deterioradas por los daños de la lluvia y la intemperie y ya no es funcional. También existe una relación directa con la operación de otros programas, tal es el caso del programa “Piso digno”, que hace referencia la Figura 6 y que fue operado por la Secretaría de Desarrollo Social del gobierno federal y estatal. El programa entre otras cosas pedía remover todas las cosas que existieran en el área que ocupa la cocina.

En campo se observaron varios casos en los cuales fue removida la estufa Lorena. Posteriormente cuando se había establecido el piso de cemento, la usuaria ya había destruido la estufa Lorena y lo más triste ya no podía replicar el dispositivo en su nueva cocina, por lo que otra vez, regresó al fogón tradicional como único dispositivo para la cocción de los alimentos al interior del hogar.



Figura 6. El programa “piso digno” influyó en el abandono de la estufa Lorena.

De acuerdo a las encuestas se encontró que un 26.67% de familias campesinas manifiestan que otro problema importante en el diseño de la estufa Lorena es la reducida entrada de la leña. Normalmente las usuarias tienen la costumbre de quemar grandes cantidades de leña con la idea de generar mayor cantidad de energía y agilizar el proceso de cocción como lo muestra la Figura 7. Con esta nueva estufa solamente permite quemar tres leños en promedio y las usuarias acostumbran a quemar entre 6 a 8 leños en el fogón tradicional por cada evento.



Figura 7. Modificación de la entrada de leña a la estufa Lorena.

Al problema anterior, se suma la ausencia de una base que sostengan los leños al momento que están ardiendo. Al caerse un leño prendido representa un riesgo para la salud y el patrimonio de las familias campesinas. Diversos comentarios hacen referencia que el problema fue general para todas las estufas construidas. El riesgo de sufrir quemaduras es latente y los más afectados son los niños que son quienes pasan mayor tiempo en la cocina. Las usuarias se vieron obligadas a realizar adaptaciones para solventar este problema, algunas le añadieron una base pequeña, mientras que otras ponen sillas que sostengan los leños como lo muestra la Figura 7 y 8.

La cultura de las usuarias influyó directamente en la modificación de la estufa Lorena. Algunas modificaciones se relacionaron con las actividades que realizan las usuarias para componer el ingreso familias, tal es el caso de una familia que se dedica a la venta de tamal de pescado que requiere grandes cantidades de energía para lograr una rápida cocción y otras relacionadas de manera directa con la venta de las tortillas a nivel comunidad.



Figura 8. Ausencia de la base que sostiene los leños.

Por otra parte, el 6.67% de las familias campesinas manifiestan que el diseño de la estufa Lorena no les agradó y por tal motivo la abandonaron. De manera general el programa no consideró una base amplia (pretil) donde pudiera asentarse el dispositivo y que además funcionara como un desayunoador como se acostumbra en estas comunidades. Como condicionante para construir la estufa se le obligó a que la usuaria tuviera lista la base donde se asentaría la estufa. De acuerdo a usos y costumbres las familias campesinas acostumbran a tener bases amplias que funciones como desayunoadores porque les gusta la comida y tortillas calientes.

Paralelo a lo anterior, otro 6.67% de familias campesinas contestaron que el abandono de la estufa Lorena se debió a problemas para prenderla. Se les

apagaba continuamente y además requería leña de cortas dimensiones por lo que limitaba su uso. De manera general se considera que falta asesoría técnica por parte de la CONAFOR y los prestadores de servicios técnicos externos para el uso y mantenimiento de las estufas Lorena, lo que limitó la apropiación del nuevo dispositivo.

Es importante mencionar que para prender la estufa Lorena es necesario contar con leña seca y de preferencia corta y delgada. Los mejores resultados se dan cuando se acompaña con materiales ligeros o baraña (partes de ramas de los árboles) para avivar el fuego. Al momento de prenderla se debe tener cuidado de no obstruir mucho la entrada de la leña, ya que se limita la circulación del aire por las cámaras de combustión de la estufa Lorena y como resultado provoca ahogamiento y mal funcionamiento de la estufa Lorena.

Es importante mencionar que la diversidad de estufas ahorradoras de leña encontradas en estas dos comunidades es una muestra de que las dependencias no tienen definido el modelo adecuado para esta zona y solamente obedecen a reglas de operación de los programas que se operan. Este esquema fomenta en las familias campesinas la aceptación de los programas pero queda muy lejos la apropiación de los dispositivos promovidos bajo el discurso de la sustentabilidad de los recursos naturales y el beneficio mismo de las familias campesinas del sector rural.

De manera general, el abandono de algunas estufas Lorena está relacionado con problemas de diseño, técnicos y sobre posición con algunos programas encaminados a combatir la pobreza y el rezago social con la finalidad de beneficiar a las familias campesinas del sector rural. Sin embargo las familias campesinas están en el dilema de que todo lo que provenga del gobierno y sea a fondo perdido es bienvenido.

4. Conclusiones

Las estufas ahorradoras de leña, representan una opción viable en el medio rural para disminuir los impactos negativos al medio ambiente y generar mayor bienestar social al interior de las familias campesinas. Sin embargo se han promovido dispositivos que han sido exitosos en otras regiones del país y se quiere implantar en estas dos comunidades que tiene usos y costumbres muy particulares. Tal es el caso de la estufa Lorena implantada en la comunidad de Santa Ana Tamazola y Santa María La Concepción ambas del municipio de Jolalpan, Puebla.

En el territorio las familias campesinas de estas dos comunidades tienen usos y costumbres que influyen en el éxito de los programas de gobierno. Por tal motivo, la estufa Lorena presentó una serie de detalles que favorecieron y limitaron la apropiación del dispositivo. Las formas tradicionales en el uso de la leña, distribución, recolección, cantidad de leña que se utiliza con el fogón tradicional, el seccionado de leña, falta de asesoría para la operación y mantenimiento del nuevo dispositivo, fueron elementos que intervinieron para el abandono de la estufa Lorena. Este tipo de programas fomenta un escaso dialogo de saberes con los diferentes actores que convergen en el territorio.

Fue un programa que bajo de manera vertical sin considerar los usos y costumbres de las familias campesinas. Se difundió como un dispositivo prometedor que podría traer muchos beneficios pero no llenó las expectativas de las usuarias por eso la abandonaron. La falta de un diseño que considerara las necesidades de las usuarias fue la causa principal de que algunas familias campesinas no se apropiaran de la estufa Lorena además de la falta de seguimiento por parte de los asesores de los programas y externos.

Finalmente es necesario resaltar la necesidad de implementar estufas ahorradoras de leña, que surjan a partir del dialogo de saberes con usuarias,

técnicos involucrados y organismos que apoyen este tipo de programas. Solamente de esta manera se fincarán las bases para que se dé una mayor apropiación de las estufas ahorradoras de leña y por consiguiente los impactos positivos al medio ambiente y al interior de las familias campesinas serán mayores.

5. Literatura citada

Beltrán M. 2000. Perspectivas sociales y conocimiento. Anthropos Editorial. Barcelona. 190 pp.

Cruz S. G., P. Figueroa B., V. M. Villalvazo L., y P. R. V. Gerritsen. 2008. Tecnología apropiada para el quemado de leña: El caso de la estufa Lorena en la Tinaja, municipio de Juchitan, Jalisco. Avances en la investigación científica en el Cucba. XIX Semana Nacional de la Investigación Científica. 640 pp.

Cuervo M., L. Gutiérrez y E. Ortiz. 2003. Regiones Naturales y de Planeación para el Estado de Puebla. Análisis Económico. Primer semestre. Año/vol. XVIII, número 037. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Distrito Federal, México. 296 pp.

Blanco S., Cárdenas B., Maíz P., Berrueta V., Masera O. y Cruz J. 2009. Estudio comparativo de estufas mejoradas para sustentar un Programa de Intervención Masiva en México. Informe Final. Instituto Nacional de Ecología. Versión actualizada Septiembre de 2012. México D.F. 61 pp.

FAO-SAGARPA. 2007. Proyecto tipo: Estufas Ahorradoras de Leña. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria. México. 17 pp.

- GIRA-ORCA. 2000. La estufa Lorena. Manual para el promotor. Pátzcuaro, Michoacán. 85 pp.
- Hernández R. S., C. Fernández y P. Bautista. 2006. Metodología de la Investigación. México. 850 pp.
- Masera O. 1993. Sustainable Fuel wood Use in Rural México, Volume I: Current Patterns or Resource Use. Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, Berkeley, California. 305 pp.
- Masera O. 1995. Socioeconomic and Environment Implications of Fuelwood Use Dynamics and Fuel Switching in Rural México. University of California, Berkeley, California. 225 pp.
- Masera O., Saatkamp, B., & Kammen, D. 2000. From linear fuel switching to multiple cooking strategies: A critique and alternative to the energy ladder model. World Development, (28)12, 2083-2103 pp.
- Orozco H., M. E., M. Lezama, P., J. Ramírez, S., y G. Lara, B. 2012. La experiencia de las estufas ahorradoras de leña en dos comunidades indígenas del Estado de México. Ambiente y Desarrollo. Estado de México. 105 pp.
- REMBIO. 2010. Pronunciamiento de la Red Mexicana de Bioenergía, sobre el programa nacional de estufas ahorradoras de leña del gobierno federal. México. 4 pp.
- Sáez A., H. E. 2008. Cómo investigar y escribir en ciencias sociales. UAM-X. México, D. F. 383 pp.

Scheaffer R. L. 1987. Elementos de Muestreo. Versión en español. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. México, D. F. 321 pp.

Vargas F. 1990. Breve diagnóstico sobre el proyecto de estufas rurales en México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México. 1-8 pp.

F. DISCUSIÓN GENERAL

En el contexto de crisis ambiental y energética, la dendroenergía representa una alternativa de desarrollo para las comunidades del territorio Jolalpeño involucradas en el aprovechamiento y uso de la leña. A través de una administración adecuada del recurso que considere técnicas propias del manejo forestal sustentable y que además incorpore conocimientos locales, con lo cual se tenderá al paradigma del desarrollo sustentable. La dinámica de las familias campesinas modifica territorio y ejercen presión sobre el recurso dendroenergético, aumentándolo o disminuyéndolo.

El desarrollo sustentable es un paradigma que tiene como premisa realizar el aprovechamiento de los recursos, en este caso la leña de manera integral pensando en que las generaciones actuales pueden disfrutar de este recurso, sin comprometer la disponibilidad de las generaciones futuras y que además es necesario fomentar las acciones de conservación y fomento de la dendroenergía. Como política global está bien planteada, pero hace falta incorporar ingredientes que reconozcan y valoren los conocimientos que se han generado a través del tiempo en estas dos comunidades.

Los altos costos de otras energías y el sabor que le impregna la dendroenergía a las comidas, permiten la continuidad del uso de la leña para satisfacer las necesidades energéticas necesarias para el desarrollo de las familias campesinas. De ahí, la importancia de fomentar tecnologías amigables con el medio ambiente como la estufa Lorena que generen beneficios al interior de las familias campesinas. En este sentido el gobierno federal a través de la CONAFOR y otras instancias, impulsa este tipo de tecnologías para sustituir el fogón tradicional que consumo grandes cantidades de leña y daña la salud de las familias campesinas.

La estufa Lorena se estableció bajo el discurso de la sustentabilidad en estas dos comunidades. Para las familias campesinas representó un nuevo modelo y una alternativa más para la cocción de los alimentos. Se trata de un dispositivo que ha tenido éxito en otras regiones del país y su aceptación en la zona de estudio tiene algunas particularidades como la condición económica, social y cultural. Con el avance tecnológico aparece la estufa de gas LP como una tecnología utilizada para la cocción rápida de algunos alimentos y emergencias en la salud. Actualmente el uso mixto de tecnologías como estufa de gas LP-fogón tradicional-estufa Lorena son componentes importantes al interior de las familias campesinas de estas dos comunidades y que además fomentan un mayor ahorro de la dendroenergía a nivel de territorio.

La introducción de la estufa Lorena en la zona de estudio permite ahorros importantes en cuanto a consumo de volúmenes de leña. Actualmente se están dejando de cortar más árboles, comparado con las familias campesinas que utilizan el fogón tradicional. Se redujo el número de veces que el jefe de familia tiene que ir al bosque a recolectar la leña, el distanciamiento, el esfuerzo necesario y el recurso económico necesario para la adquisición del combustible leñoso. En el tema de la salud, la usuaria ahora respira menor cantidad de humo producto de la combustión de la leña.

Todos los beneficios generados al interior de las familias campesinas permiten una mayor conservación del Bosque Tropical Caducifolio, mejorar el ambiente y bienestar familiar. Al generarse este tipo de beneficios, el jefe de familia y demás integrantes tienen mayor tiempo y espacio para fortalecer la estructura familiar. Además el jefe de familia dispone de más tiempo que puede ser utilizado para buscar otras alternativas que integren el ingreso familiar. Finalmente se puede mencionar que la nueva tecnología tiene un impacto positivo en la zona de estudio pero que requiere incorporarle elementos muy particulares que incrementen su apropiación.

G. CONCLUSIONES GENERALES

Es importante resaltar la pertinencia del primer artículo como el marco teórico para poder entender los conceptos que intervienen en la presente investigación. En este apartado se analiza básicamente el concepto de la dendroenergía como un ente que ha estado presente a través de las generaciones y que ha sufrido cambios por la dinámica de la cultura propia de un pueblo, cambios políticos y ambientales. De ahí, la importancia de analizar lo que sucedió con la introducción de la estufa Lorena y su relación con la sustentabilidad del recurso dendroenergético en particular y de las comunidades.

En la zona de estudio se observan familias campesinas que siguen utilizando el fogón tradicional como el dispositivo principal con antecedente milenario que se transmite de generación en generación. Está arraigado a la cultura de las familias campesinas y por el sabor que la leña le impregna a las comidas sigue siendo indispensable. El insumo principal del fogón tradicional es la dendroenergía que actualmente ha cobrado relevancia por los altos costos de otras energías, además este tipo de energía está disponible de manera local, es gratuito y renovable. Actualmente existe fuerte presión sobre la dendroenergía y sigue en aumento debido al incremento poblacional.

Ante diversos eventos el campesinado pone resistencia al cambio, posiblemente esté relacionado con su lógica de producción y al desconocimiento de los posibles resultados a obtener. Por lo anterior, la introducción de las estufas Lorena no tuvo éxito al 100% ya que sufrió un choque cultural al tener en mano un nuevo dispositivo. Algunos autores hacen referencia que al desarrollo de una sociedad corresponde cierto avance tecnológico y a la mejor algunas familias campesinas no estaban preparadas para el cambio. Muchas de ellas que recibieron al estufa Lorena, le hicieron modificaciones para hacerlas más funcional al modo de ellas.

En el tema de los problemas de la salud se abordó poco, debido a la escasez de información y al tiempo. Sin embargo, se puede obtener datos duros haciendo mediciones con equipos especializados que midan la emisión de contaminantes y a partir de ellos realizar aseveraciones. En la investigación destaca que las usuarias reconocen los daños causados por la inhalación del humo producto de la combustión de la leña al momento que están cocinando. Los problemas más fuertes son: ojos llorosos, dificultad para respirar, problemas respiratorios y quemaduras en la piel. Existen discusiones diferentes en torno a estos temas, tal es el caso que algunas familias campesinas consideran que el humo es parte de ellas y que beneficia a otras actividades dentro del hogar.

Como una estrategia de reproducción actualmente las familias campesinas diversifican sus actividades con la venta del recurso dendroenergético presente en el territorio jolalpeño, de tal manera que con el ingreso que obtienen puede adquirir otros bienes y servicios necesarios para el desarrollo de las familias campesinas. En términos generales el recurso dendroenergético representa una opción de empleo más en estas dos comunidades y fortalece los meses críticos donde el trabajo en el campo y la escasez de empleo son fuertes.

Finalmente se concluye que la introducción de la estufa Lorena no fue del todo negativa y que existen resultados importantes en cuanto a disminución de consumo en los volúmenes de leña de cada familia campesina, tiempo y distanciamiento necesario para la recolección del combustible y recurso económico destinado para la adquisición del recurso dendroenergético. Sin embargo existen formas tradicionales en torno al aprovechamiento y usos de la leña que limitan la apropiación de una nueva tecnología, sumado al poco seguimiento del programa por parte de los actores centrales.

H. ANEXOS

1. Formato de encuesta semi-estructurada estrato 1

1. ACTIVIDAD Y COMPOSICIÓN FAMILIAR

¿Cuál es la actividad principal de la unidad campesina? _____
 ¿Qué produce? _____
 ¿Cuántos integran la familia? Total _____; Hombres _____, Mujeres _____ Niños _____ Niñas _____
 ¿Les alcanza lo que produce? _____
 (Si les alcanza y son excedentarios de lo que producen) Dónde vende sus productos _____
 ¿Qué superficie de tierras poseen para la producción? _____

2. TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA LAS TAREAS DEL COCINADO

Leña	()
Gas	()
Combinado (Leña y gas)	()

¿Qué es la leña para usted?

3. USO Y ADQUISICIÓN DE LA DENDROENERGÍA

¿Qué tipo de leña usa frecuentemente? (Enumere por orden de importancia)	Cubata ____ Caulote ____ Encino ____ Guaje ____ Guamúchil ____ Tepehuaje ____ Palo Brasil ____ Palo dulce ____ Tocolhuixtle ____ Otras especies: _____
¿Qué tipo de leña prefiere para cocinar? (Enumere por orden de importancia)	Cubata ____ Caulote ____ Encino ____ Guaje ____ Guamúchil ____ Tepehuaje ____ Palo Brasil ____ Palo dulce ____ Tocolhuixtle ____ Otras especies: _____
¿Por qué prefiere esas especies? (Enumere por orden de importancia)	Arde rápido ____ Arde lento ____ Hace brasa ____ No hace tanto humo ____
¿Cuánta leña gasta a la semana? (Marque con una x)	____ 0.5 cargas ____ 1.0 cargas ____ 1.5 carga

	____ 2.0 cargas ____ 2.5 cargas ____ 3.0 cargas ____ 3.5 cargas ____ 4.0 cargas ____ 4.5 cargas ____ 5.0 cargas ____ 5.5 cargas ____ 6.0 cargas Composición de la carga: _____
¿Cómo obtiene la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 2)	La recolecta ____ La compra ____ Si la compra ¿A quién se la compra? _____
Si la recolecta ¿Quién o quienes van por la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 4)	Madre ____ Esposo ____ Hijos ____ Otro ____
¿Con qué frecuencia van por la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 2)	No. de veces/semana ____ No. de veces/mes ____
¿Cuánto tiempo tardan en ir por la leña? (Marque con una x)	<1 hora ____ ¿Cuántos km recorre? ____ 1-2 horas ____ 2-3 horas ____ 3-4 horas ____ 4-5 horas ____ 5-6 horas ____ 6-7 horas ____ 7-8 horas ____ Mayor de 9 horas ____
¿Cuál es el medio de transporte para la leña? (Enumere por orden de importancia)	Burro ____ Mula ____ Caballo ____ Vehículo ____ Fuerza humana ____ Otro ____ Especifique: _____
¿Cuál es la procedencia de la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 4)	Podas de la parcela ____ Potreros ____ Áreas del uso común ____ Fuera de la comunidad ____
¿Cuánta leña compra? (Especifique número de cargas)	____ Cargas/semana ____ Cargas/mes ____ cargas/año
¿Cuánto paga por la leña? (Recurso económico asignado)	\$ ____ x carga de primera calidad \$ ____ x carga de segunda calidad \$ ____ x carga de tercera calidad

4. UTILIZACIÓN DE ESTUFA DE GAS

¿Cuánto tiempo le dura el cilindro de gas? (Marque con una x)	Menos de un mes ____ 1-2 meses ____ 2-3 meses ____ Más de 3 ____
¿Cuál es el peso de su tanque de gas?	____ kg
¿Cuánto le cuesta su tanque de gas?	\$ ____
¿Por qué utiliza la estufa de gas?	Explique: _____

¿En qué momento utiliza su estufa de gas?	Explique: _____ _____

5. ESTUFA LORENA

	Una vez por día	Dos veces por día	Tres veces por día	Cuatro veces por día
¿Cuántas veces por día utiliza la estufa Lorena? (Marque con una x)				
¿Otro dispositivo que utilice?				
¿Por qué decidió utilizar la estufa Lorena? (Marque con una x)	Es una buena opción ____ Porque fue regalada ____ No tengo otra opción ____			

6. COCINA

¿La cocina está separada de la habitación donde duermen? (Marque con una x)	Si ____	No ____
¿La estufa Lorena se encuentra dentro de la cocina? (Marque con una x)	Si ____	No ____
¿Después de la llegada de la estufa Lorena ha realizado algún cambio en su cocina? (Marque con una x)	Si ____	No ____
¿Cambio algunos trastes por la implementación de la estufa Lorena? (Marque con una x)	Si ____	No ____
Ahora con la estufa Lorena ¿Su familia come más a gusto? (Marque con una x)	Si ____	No ____
El techo de la cocina ¿está? (Marque con una x)	Ahumado ____	Deteriorado ____
El piso de la cocina ¿es de? (Marque con una x)	Tierra ____	Cemento ____
Las paredes de la cocina ¿están? (Marque con una x)	Ahumadas ____	Deterioradas ____
Los trastes de la cocina ¿están ahumados? (Marque con una x)	Si ____	No ____

7. PRACTICAS DE COCINADO

¿Qué alimentos prefiere preparar en la estufa Lorena? (Marque con una x)	Elaborar tortillas	Asar carnes	Preparar tamales	Nixtamal	Frijoles	Sopas y caldos	Calentar agua	Asar jitomates y chiles
¿Por qué prefiere cocinar esos alimentos en la estufa Lorena?	Explique:							
¿Encuentra diferencia de sabor de las comidas al cocinar con la estufa lorena?	Explique:							
¿Quiénes ayudan en la preparación de los alimentos	La mujer ____ El hombre ____ El Hijo ____ La Hija ____ Otro ____ Especifique: _____							

8. PROBLEMAS DE DISEÑO Y TÉCNICOS EN LA ESTUFA LORENA

¿Ha tenido algún problema para encender la estufa? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Se ve obligada a cortar la leña en pedazos más pequeños? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Es un problema el tamaño de la leña que necesita la estufa? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Su estufa Lorena está bien diseñada?	Si ____ No ____
¿Existen problemas para la limpieza de cámaras, chachuaco y demás?	Si ____ No ____
¿Qué modificaciones le ha hecho la estufa Lorena para poder cocinar mejor?	Explique: _____ _____
¿Siente que su estufa Lorena se ahoga y no funciona bien?	Si ____ No ____
¿Considera que la estufa Lorena guarda suficiente calor para coser los alimentos?	Si ____ No ____

9. PERCEPCIÓN DE LAS USUARIAS POR LA UTILIZACIÓN DE LA ESTUFA LORENA

¿Considera que ahorra más leña con la estufa Lorena?	Si ____ No ____
¿Considera que al ahorrar leña impacta menos al medio ambiente?	Si ____ No ____
¿Considera que ahora se va a traer menos leña al monte?	Si ____ No ____
¿Cree que ahora se compra menos leña y existe un ahorro económico por la adquisición del recurso leña y ese ahorro económico a que se destina?	Si ____ No ____ Explique: _____ _____ _____
Si se implementara un programa de reforestación ¿Participaría?	Si ____ No ____

10. SALUD DE LA UNIDAD CAMPESINA

¿Tiene problemas para respirar cuando esta cocinando por el humo? (Marque con una x)	Si ____ No ____ Explique: _____ _____
¿Se presentan problemas de ojos llorosos cuando esta cocinando? (Marque con una x)	Si ____ No ____ Explique: _____ _____
¿Se ha enfermado de la garganta por el uso de la estufa Lorena? (Marque con una x)	Si ____ No ____ Explique: _____ _____
¿Ha tenido problemas de quemaduras? (Marque con una x)	Si ____ No ____ Explique: _____ _____

¿Se ha cortado al momento de seccionar la leña? (Marque con una x)	Si ____ No ____ Explique: _____ _____
¿Problemas respiratorios por el uso de la estufa Lorena? (Marque con una x)	Si ____ No ____ Explique: _____ _____

11. DATOS DE LA ENTREVISTADA

Nombre de la usuaria	Localidad	Municipio
Escolaridad	Edad	Fecha
Habla alguna lengua indigena		
Si ____ No Cual _____		

2. Formato de encuesta semi-estructurada estrato 2

1. ACTIVIDAD Y COMPOSICIÓN FAMILIAR

¿Cuál es la actividad principal de la unidad campesina (Agricultura, ganadería, bordado, otras?) _____

¿Qué produce (maíz, frijol, cacahuate, hortalizas, etc?) _____

¿Cuántos integran la familia? Total _____; Hombres _____, Mujeres _____ Niños _____ Niñas _____

¿Les alcanza lo que produce? Si _____ No _____

¿Qué superficie de tierras tienen para producir? _____

2. DISPOSITIVO UTILIZADO PARA LAS TAREAS DE COCINADO (Marque con una X)

¿Qué dispositivo utiliza para cocinar?

Fogón tradicional	Estufa Lorena	Estufa de gas	Otro

3. TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA LAS TAREAS DEL COCINADO (Marque con una x)

¿Qué tipo de energía utiliza para cocinar?

Leña	Gas	Combinado (Leña y gas)	Otro

4. USO Y ADQUISICIÓN DE LA DENDROENERGÍA

¿Qué tipo de leña usa? (Enumere por orden de importancia)	Cubata _____ Caulote _____ Encino _____ Guaje _____ Guamúchil _____ Tepehuaje _____ Palo Brasil _____ Palo dulce _____ Tocolhuixtle _____ Otras especies: _____
¿Qué tipo de leña prefiere para cocinar? (Enumere por orden de importancia)	Cubata _____ Caulote _____ Encino _____ Guaje _____ Guamúchil _____ Tepehuaje _____ Palo Brasil _____ Palo dulce _____ Tocolhuixtle _____ Otras especies: _____
¿Por qué prefiere esas especies? (Enumere por orden de importancia)	Arde rápido _____ Arde lento _____ Hace brasa _____ No hace tanto humo _____
¿Cuánta leña gasta a la semana? (Marque con una)	_____ 0.5 cargas _____ 1.0 cargas

x)	☐ 1.5 carga ☐ 2.0 cargas ☐ 2.5 cargas ☐ 3.0 cargas ☐ 3.5 cargas ☐ 4.0 cargas ☐ 4.5 cargas ☐ 5.0 cargas ☐ 5.5 cargas ☐ 6.0 cargas
¿Cómo obtiene la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 2)	La recolecta ____ La compra ____ Si la compra ¿A quién se la compra? _____
Si la recolecta ¿Quién o quienes van por la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 4)	Madre ____ Esposo ____ Hijos ____ Otro ____
¿Con qué frecuencia van por la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 2)	No. de veces/semana ____ No. de veces/mes ____
¿Cuánto tiempo tardan en ir por la leña? (Marque con una x)	<1 hora ____ ¿Cuántos km recorre? ____ 1-2 horas ____ 2-3 horas ____ 3-4 horas ____ 4-5 horas ____ 5-6 horas ____ 6-7 horas ____ 7-8 horas ____ Mayor de 9 horas ____
¿Cuál es el medio de transporte para la leña? (Marque con una x)	Burro ____ Mula ____ Caballo ____ Vehículo ____ Fuerza humana ____ Otro ____
¿Cuál es la procedencia de la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 4)	Podas de la parcela ____ Potreros ____ Áreas del uso común ____ Fuera de la comunidad ____
¿Cuánta leña compra? (Especifique número de cargas)	____ Cargas/semana ____ Cargas/mes ____ cargas/año
¿Cuánto paga por la leña? (Recurso económico asignado)	\$ ____ x carga de primera calidad \$ ____ x carga de segunda calidad \$ ____ x carga de tercera calidad

5. UTILIZACIÓN DE ESTUFA DE GAS

¿Cuánto tiempo le dura el cilindro de gas? (Marque con una x)	Menos de un mes ____ 1-2 meses ____ 2-3 meses ____ Más de 3 ____
¿Cuál es el peso de su tanque de gas?	____ kg
¿Cuánto le cuesta su tanque de gas?	\$ ____
¿Por qué utiliza la estufa de gas? (Marque con una x)	Porque es mas rápido cocina ____ Por una emergencia ____

¿En qué momento utiliza su estufa de gas? (Marque con una x)	En la mañana ____ En el medio día ____ En la tarde ____ En la noche ____
--	---

6. FOGÓN TRADICIONAL

	Una vez por día	Dos veces por día	Tres veces por día	Cuatro veces por día
¿Cuántas veces lo utiliza al día? (Marque con una x)				
¿Dónde se ubica su fogón tradicional?	En el piso ____ Sobre un pretil ____ Otro ____			
¿Qué no le gusta de su fogón tradicional?				
¿Qué le gusta de su fogón tradicional?				
¿Quién le enseñó a construir su fogón tradicional?				
¿Por qué utiliza el fogón tradicional?				

7. COCINA

¿La cocina está separada de la habitación donde duermen? (Marque con una x)	Si ____	No ____
Con el dispositivo que utiliza para cocinar su familia ¿Come a gusto? (Marque con una x)	Si ____	No ____
El techo de la cocina ¿está? (Marque con una x)	Ahumado ____	Sin humo ____
El piso de la cocina ¿es de? (Marque con una x)	Tierra ____	Cemento ____
Las paredes de la cocina ¿están? (Marque con una x)	Ahumadas ____	Sin humo ____
Los trastes de la cocina ¿están ahumados? (Marque con una x)	Si ____	No ____

8. PRACTICAS DE COCINADO

¿Qué alimentos prepara? (Especifique)	1. _____ 6. _____ 2. _____ 7. _____ 3. _____ 8. _____ 4. _____ 9. _____ 5. _____ 10. _____
¿Encuentra alguna diferencia en sabor al cocina con leña o con gas?	Si ____ No ____
¿Quién o quienes ayudan a preparar los alimentos?	La mujer ____ El hombre ____ El Hijo ____ La Hija ____ Otro ____

9. PERCEPCIÓN DE LAS USUARIAS EN LA UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO

¿Considera que ahorra leña?	Si ____ No ____
¿Considera que al ahorrar leña impacta menos al medio ambiente?	Si ____ No ____
Si se implementara un programa de reforestación ¿Participaría?	Si ____ No ____
¿Cambiaría su dispositivo por alguna estufa ahorradora de leña que funcione mejor y que ahorre más leña?	Si ____ No ____

10. SALUD DE LA UNIDAD CAMPESINA

¿Tiene problemas para respirar cuando esta cocinando por el humo? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Se presentan problemas de ojos llorosos cuando esta cocinando? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Se ha enfermado de la garganta por el uso de la leña? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Ha tenido problemas de quemaduras? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿El doctor le ha dicho que su problema respiratoria se debe por el uso de la leña? (Marque con una x)	Si ____ No ____

11. DATOS DE LA ENTREVISTADA

Nombre de la usuaria	Localidad	Municipio
Escolaridad	Edad	Fecha
Habla alguna lengua indigena		
Si ____ No ____ Cual _____		

3. Formato de encuesta semi-estructurada estrato 3

1. ACTIVIDAD Y COMPOSICIÓN FAMILIAR

¿Cuál es la actividad principal de la unidad campesina (Agricultura, ganadería, bordado, otras? _____
 ¿Qué produce (maíz, frijol, cacahuate, hortalizas, etc? _____
 ¿Cuántos integran la familia? Total _____; Hombres _____, Mujeres _____ Niños _____ Niñas _____
 ¿Les alcanza lo que produce? Si _____ No _____
 ¿Qué superficie de tierras tienen para producir? _____

2. DISPOSITIVO UTILIZADO PARA LAS TAREAS DE COCINADO (Marque con una X)

¿Qué dispositivo utiliza para cocinar?

Fogón tradicional	Estufa Lorena	Estufa de gas	Otro

3. TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA LAS TAREAS DEL COCINADO

¿Qué tipo de energía utiliza para cocinar?

Leña	Gas	Combinado (Leña y gas)	Otro

4. USO Y ADQUISICIÓN DE LA DENDROENERGÍA

¿Qué tipo de leña usa? (Enumere por orden de importancia)	Cubata____ Caulote ____ Encino ____ Guaje ____ Guamúchil ____ Tepehuaje ____ Palo Brasil ____ Palo dulce ____ Tecalhuixtle ____ Otras especies: _____
¿Qué tipo de leña prefiere para cocinar? (Enumere por orden de importancia)	Cubata____ Caulote ____ Encino ____ Guaje ____ Guamúchil ____ Tepehuaje ____ Palo Brasil ____ Palo dulce ____ Tecalhuixtle ____ Otras especies: _____
¿Por qué prefiere esas especies? (Enumere por orden de importancia)	Arde rápido ____ Arde lento ____ Hace brasa ____ No hace tanto humo ____
¿Cuánta leña gasta a la semana? (Marque con una)	____ 0.5 cargas ____ 1.0 cargas

x)	☐ 1.5 carga ☐ 2.0 cargas ☐ 2.5 cargas ☐ 3.0 cargas ☐ 3.5 cargas ☐ 4.0 cargas ☐ 4.5 cargas ☐ 5.0 cargas ☐ 5.5 cargas ☐ 6.0 cargas
¿Cómo obtiene la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 2)	La recolecta ____ La compra ____ Si la compra ¿A quién se la compra? _____
Si la recolecta ¿Quién o quienes van por la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 4)	Madre ____ Esposo ____ Hijos ____ Otro ____
¿Con qué frecuencia van por la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 2)	No. de veces/semana ____ No. de veces/mes ____
¿Cuánto tiempo tardan en ir por la leña? (Marque con una x)	<1 hora ____ ¿Cuántos km recorre? ____ 1-2 horas ____ 2-3 horas ____ 3-4 horas ____ 4-5 horas ____ 5-6 horas ____ 6-7 horas ____ 7-8 horas ____ Mayor de 9 horas ____
¿Cuál es el medio de transporte para la leña? (Marque con una x)	Burro ____ Mula ____ Caballo ____ Vehículo ____ Fuerza humana ____ Otro ____
¿Cuál es la procedencia de la leña? (Enumere por orden de importancia del 1 al 4)	Podas de la parcela ____ Potreros ____ Áreas del uso común ____ Fuera de la comunidad ____
¿Cuánta leña compra? (Especifique número de cargas)	____ Cargas/semana ____ Cargas/mes ____ cargas/año
¿Cuánto paga por la leña? (Recurso económico asignado)	\$ ____ x carga de primera calidad \$ ____ x carga de segunda calidad \$ ____ x carga de tercera calidad

5. UTILIZACIÓN DE ESTUFA DE GAS

¿Cuánto tiempo le dura el cilindro de gas? (Marque con una x)	Menos de un mes ____ 1-2 meses ____ 2-3 meses ____ Más de 3 ____
¿Cuál es el peso de su tanque de gas?	____ kg
¿Cuánto le cuesta su tanque de gas?	\$ ____
¿Por qué utiliza la estufa de gas? (Marque con una x)	Porque es mas rápido cocina ____ Por una emergencia ____

¿En qué momento utiliza su estufa de gas? (Marque con una x)	En la mañana ____ En el medio día ____ En la tarde ____ En la noche ____
---	---

6. FOGÓN TRADICIONAL

	Una vez por día	Dos veces por día	Tres veces por día	Cuatro veces por día
¿Cuántas veces lo utiliza al día? (Marque con una x)				
¿Dónde se ubica su fogón tradicional?	En el piso ____ Sobre un pretil ____ Otro ____			
¿Qué no le gusta de su fogón tradicional?				
¿Qué le gusta de su fogón tradicional?				
¿Quién le enseñó a construir su fogón tradicional?				
¿Por qué utiliza el fogón tradicional?				

7. PROBLEMAS DE DISEÑO Y ABANDONO DE LA EN LA ESTUFA LORENA

¿Por qué decidió no utilizar la estufa Lorena? (Enumere en orden de importancia)	No le gusto ____ No funcionó ____ Tiene otra opción ____ Falto asesoría para el uso ____
¿Considera que es un buen diseño de estufa Lorena para esta comunidad?	Si ____ No ____
Si hubiera participado en la construcción de la estufa Lorena, ¿La Hubiera adoptado?	Si ____ No ____
¿Qué problemas identifico al momento de utilizar la estufa Lorena?	No prendía ____ Se ahogaba ____ No calentaba bien ____ Los leños se caían ____ Quedó mal construida ____
¿Le pidieron su opinión para construirla?	Si ____ No ____

8. COCINA

¿La cocina está separada de la habitación donde duermen? (Marque con una x)	Si ____	No ____
Con el dispositivo que utiliza para cocinar su familia ¿Come a gusto? (Marque con una x)	Si ____	No ____
El techo de la cocina ¿está? (Marque con una x)	Ahumado ____	Sin humo ____
El piso de la cocina ¿es de? (Marque con una x)	Tierra ____	Cemento ____
Las paredes de la cocina ¿están? (Marque con una x)	Ahumadas ____	Sin humo ____
Los trastes de la cocina ¿están ahumados? (Marque con una x)	Si ____	No ____

9. PRACTICAS DE COCINADO

¿Qué alimentos prepara? (Especifique)	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____
¿Encuentra alguna diferencia en sabor al cocina con leña o con gas?	Si ____ No ____
¿Quién o quienes ayudan a preparar los alimentos?	La mujer ____ El hombre ____ El Hijo ____ La Hija ____ Otro ____

10. PERCEPCIÓN DE LAS USUARIAS EN LA UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO

¿Considera que ahorra leña?	Si ____ No ____
¿Considera que al ahorrar leña impacta menos al medio ambiente?	Si ____ No ____
Si se implementara un programa de reforestación ¿Participaría?	Si ____ No ____
¿Cambiaría su dispositivo por alguna estufa ahorradora de leña que funcione mejor y que ahorre más leña?	Si ____ No ____

11. SALUD DE LA UNIDAD CAMPESINA

¿Tiene problemas para respirar cuando esta cocinando por el humo? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Se presentan problemas de ojos llorosos cuando esta cocinando? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Se ha enfermado de la garganta por el uso de la leña? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿Ha tenido problemas de quemaduras? (Marque con una x)	Si ____ No ____
¿El doctor le ha dicho que su problema respiratoria se debe por el uso de la leña? (Marque con una x)	Si ____ No ____

12. DATOS DE LA ENTREVISTADA

Nombre de la usuaria	Localidad	Municipio
Escolaridad	Edad	Fecha
Habla alguna lengua indigena		
Si ____ No ____ Cual _____		