

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA

PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES

ANÁLISIS DE PROGRAMAS SOBRE ESTUFAS EFICIENTES DE COCCIÓN CON

LEÑA: ESTUDIO DE CASO EN DOS COMUNIDADES DE LA HUASTECA

POTOSINA

PRESENTA:

LIC. BIOL. YEI JAZMÍN RENTERÍA GUZMÁN

DIRECTOR DE TESIS:

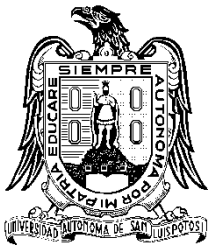
DRA. ANA CRISTINA CUBILLAS TEJEDA

ASESORES:

DR. FERNANDO DÍAZ-BARRIGA MARTÍNEZ

DR. HUMBERTO REYES HERNÁNDEZ

JUNIO 2011



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA

PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES

**ANÁLISIS DE PROGRAMAS SOBRE ESTUFAS EFICIENTES DE COCCIÓN CON
LEÑA: ESTUDIO DE CASO EN DOS COMUNIDADES DE LA HUASTECA POTOSINA**

PRESENTA:

LIC. BIOL. YEI JAZMÍN RENTERÍA GUZMÁN

COMITÉ TUTELAR:

DIRECTOR: DRA. ANA CRISTINA CUBILLAS TEJEDA

ASESOR: DR. FERNANDO DÍAZ-BARRIGA MARTÍNEZ

ASESOR: DR. HUMBERTO REYES HERNÁNDEZ

SINODALES:

PRESIDENTE: DRA. ANA CRISTINA CUBILLAS TEJEDA

SECRETARIO: DR. FERNANDO DÍAZ-BARRIGA MARTÍNEZ

VOCAL: DR. LEONARDO MÁRQUEZ MIRELES

CRÉDITOS INSTITUCIONALES

**PROYECTO REALIZADO EN:
LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y EN EL
LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**

**CON FINANCIAMIENTO DE:
FONDO MIXTO DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
TECNOLÓGICA
CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

**A TRAVÉS DEL PROYECTO DENOMINADO:
PROGRAMA INTEGRAL DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS, INTERVENCIÓN
AMBIENTAL Y DIVULGACIÓN, PARA LA DISMINUCIÓN DE LA EXPOSICIÓN A
CONTAMINANTES EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA INDÍGENA.
FMSLP-2008-C02-107421**

**AGRADEZCO A CONACyT EL OTORGAMIENTO DE LA BECA-TESIS
Becario No. 219198**

**LA MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES RECIBE APOYO ATRAVÉS
DEL PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD (PNPC)**

DEDICATORIA

A Luz Ma. Héctor e Itzel

Con todo mi amor a mis padres y hermana.
Doy gracias a la vida por contar con ustedes.

A la memoria de mí Mamá Cuca.

A la Huasteca Potosina y su gente.

La utopía está en el horizonte. Camino dos pasos, ella se aleja dos pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá. Entonces para que sirve la utopía? Para eso, sirve para caminar. (*Eduardo Galeano*).

Colaboraciones y Agradecimientos

Agradezco al Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. A los profesores investigadores y al personal administrativo.

Gracias a mi directora de tesis **Dra. Ana Cristina Cubillas**. Por ser parte importante de mi formación académica, por su enorme paciencia, consejos y completa disposición.

Al **Dr. Fernando Díaz Barriga**. El cual me inspiró a venir a San Luis Potosí, gracias por ayudado a madurar y por creer en imposibles.

Reconozco al **Dr. Leonardo Márquez** por su interés y pronta disposición, así como sus invaluable aportaciones al análisis de esta investigación.

Gracias a el **Dr. Reyes- Hernández** por las contribuciones realizadas a esta investigación.

Para que este proyecto se pudiera lograr muchas personas y organizaciones estuvieron implicadas en su desarrollo.

Gracias a los pobladores de la Huasteca Potosina de los cuales he aprendido tanto, a sus autoridades, a los niños y adultos de la **comunidad de Cuatlamayán** por su confianza y disposición sobre todo a las familias de mis colaboradoras: Marisela, Viridiana, Lidia, Concepción, Natalia, Bertha, Catarina, Ma. Jesús, Angelina, Elia, Paulina, Simón Pedro, Antonia, Dolores(+) y su hija Lidia que me apoyo en los recorridos por la comunidad. Al apoyo recibido por el señor Ignacio Ramos y su esposa Natalia, Ernestina, Lupita Castillo, Venancia, a la familia de Don Pedro y su hijo Inocencio por su paciencia y apoyo en la construcción de las estufas. A los pobladores de la **comunidad de Tancuime**, sobre todo a la señora Gabriela que me albergó y alimento.

Infinitas gracias al **Grupo de Rotarios Unión 2000**. Por el apoyo financiero. A las familias que visitaron la comunidad en especial al Lic. Gerardo Estrada por que siempre estuvo atento a las necesidades del proyecto.

Gracias a el **Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Alternativa**. Sobre todo al Lic. Edgar Tafoya por la información y apoyo en todo este proceso y al Dr. Víctor Berrueta por la asesoría otorgada.

A Yadira Escobar y en especial a Nemorio Guzmán de **SEDESORE** por aceptar dar la asesoría en la construcción de las estufas eficientes en la comunidad de Cuatlamayán.

A Eligio Reséndiz del **Instituto Potosino de la Juventud** por su asesoría en la construcción de la estufa prototipo.

A todas las personas encargadas en programas de estufas eficientes del estado y del país que me apoyaron con la información requerida.

Infinitas gracias a **Tere Hernández-Cruz** por apoyarme y traducir mis pensamientos a ideas claras y comprensibles, por ayudarme a desenredar los meollos de las C. sociales y por ser mi amiga.

A **Roció Torres-Nerio**, Por su apoyo en campo y compartir su recursos al inicio de esta investigación. Gracias por haberme ayudado tanto al llegar a San Luis. A mi amiga **Lety Carrizales** por su apoyo incondicional en los momentos difíciles y en los gratos, porque aún que no era su obligación siempre estuvo atenta en todo mi trabajo.

Gracias a **Raúl Morales** por su interés y apoyarme en el desarrollo y análisis del grupo focal. A **Héctor Haro** y **Alejandro Soto** por auxiliarnos en el proceso. A **Erandi Rivera**, por su amistad, apoyarme con información, trabajo de campo de Tancuime, en la asesoría y apoyo en el seguimiento de la primera estufa de Cuatlamayán que también nos apoyo el **Lic. Alfredo Amaro**. A la gente con la que compartí en la huasteca momentos y aprendizajes inolvidables los antes mencionados y **Catalina Santillana, Liliana Herrera, Mario Carrizales, Ulises Flores**. A los alumnos de la primera generación de la Licenciatura en C. Ambientales y Salud. A mis compañeros del DIF Estatal sobre todo a mi amiga y madre potosina **Dulce Villalón**. A la **Familia Hernández- Salinas** de Tancanhuitz en especial a Lucina (La Güera) Sra. Salome, Vita y Fausta por abrirme las puertas de su casa y hacerme sentir en calor de hogar.

Gracias a: **Elisa Loredó, Maribel Medina, Mara Hoffmeister y Claudia Castillo** (en orden de aparición en mi vida) por compartir el hogar y momentos tan significativos de mi vida en San Luis Potosí. Las llevo en mi corazón. A mis apreciados compañeros, amigos del posgrado y del laboratorio de toxicología ambiental: **Valeria Martín del Campo, Hermann Rocha, Tania Ramírez, Natalia de Gortari, Mariana Cárdenas, Lidia González, José Luis Rodríguez, Marco González, Lily Batres, Gaby Domínguez, Nadia Pelallo, Rebeca Mtz, Giorgio Alegría, Memo Espinoza, Arturo Torres, Víctor Montelongo y Ednita Rico, Maestra Rosita Romo**. A mi amiga y vecina de cubículo **Mony López León** por sus palabras de ánimo y atinadas recomendaciones. Así como a mis amigas de San Luis Potosí **Diana y Silvia Castillo**.

Gracias a mis amigos que a pesar de la distancia siempre estuvieron apoyándome en este proceso: **Ana Rocío, Ana Rocha, Ana Te, Aida Barajas, Blanca Elizabeth, Dulce Landeros Gaby Gutiérrez, Irma Rodríguez, Mauro González, Pilar Arellano, Sandra Juárez, Willy González, Yocu Ramírez**. Así como a mis amigos del Febres.

A mí querida maestra, amiga y Educadora Ambiental **Yoly Quintero** por sus libros y consejos que me ayudaron a orientarme en el camino. A mis queridos amigos de R J P A y miembros del CEJ como **Maite Cortés** que me ofreció su ayuda, sobre todo a **Mario Silva y Marco Ocegueda**, los cuales siempre estuvieron atentos a mis adelantos.

Gracia a toda mi familia, abuelos, tí@s, prim@s y sobrin@s que siempre están presentes en los momentos más importantes de mi vida. Sobre todo a mi tía **Carmen Guzmán** que siempre me auxilia y por cuidar hasta el final a mi abuela “mamá Cuca” que tanto extraño.

A **Itzel Rentería** por ser mi compañera de juegos y de vida así como aportar a este trabajo sus conocimientos en el desarrollo de la recopilación fotográfica. Te quiero.

A la **Familia Arias Padilla** a **Gerardo**, por las sugerencias y tu interés a este trabajo. Por llenar de amor y risas mi existencia, por tu apoyo en los momentos más tensos de este proceso, por eso y más, Te amo.

La lista es larga y el espacio insuficiente pero saben que agradezco sinceramente a todos los que me dieron su apoyo, colaboración o una palabra de aliento.

GRACIAS.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	3
1.1 Uso de biocombustibles para cocinar.....	3
1.2 Caracterización de las problemáticas por el uso de leña para cocinar.	6
1.3 Estrategias para disminuir el riesgo al uso de combustibles sólidos.....	9
CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y ZONA DE ESTUDIO	18
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	24
CAPÍTULO 4: DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	36
I) Fase Preparatoria.....	37
II) Fase de Trabajo de campo.....	39
III) Fase analítica y de contrastación de la información de la investigación.....	45
IV. Fase Informativa.....	46
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	52
5.1 Resultados del análisis de contenido.....	52
5.2.1 Resultados de la Etapa Diagnóstica del programa piloto en Cuatlamayán.	69
5.2.2 Resultados de la Etapa de seguimiento y evaluación.....	74
a) Combustible utilizado.....	75
b) Características de la cocina.....	77
c) Características de la estufa eficiente.	80
g) Percepciones de la estufa eficiente.	86
CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN	94
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
CAPÍTULO 8. FORTALEZAS Y LIMITANTES	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la región de estudio.	21
Figura 2. Fases y etapas en la investigación.	37
Figura 3. Perspectivas <i>Etic /Emi</i>	38
Figura 4. Demostración de Construcción.	43
Figura 5. Construcción de estufas.....	44
Figura 6. Visitas de seguimiento a las usuarias.	45
Figura 7. Edad de las Usuarias.....	67
Figura 8. Responsable de los ingresos en el hogar y principal actividad económica.....	68
Figura 9. Forma de obtención del recurso leña.....	75
Figura 10. Miembros de la familia que recolectan leña.	76
Figura 11. Especies de preferencia para la obtención de leña.....	76
Figura 12. Disposición de la cocina.....	78
Figura 13. Lugar de construcción de la estufa eficiente.	79
Figura 14. Condición general de la estufas en las dos comunidades.	81
Figura 15. Fogón alterno en Tancuime y Cuatlamayán.....	82
Figura 16. Fogón alterno en primera y segunda visita a Cuatlamayán.....	82
Figura 17. Mantenimiento realizado a la estufa eficiente.....	84
Figura 18. Modificaciones a la estufa.....	85
Figura 19. Problemáticas detectadas por los usuarios en el uso de la estufa.	86
Figura 20. Percepción en la disminución de leña.	86
Figura 21. Tipos de participación detectados en el Programa Piloto.	91
Figura 22. Criterios moduladores de la participación.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los principios explicativos <i>Emic-Etic</i>	38
Tabla 2. Herramientas utilizadas en el proceso de investigación.	39
Tabla 3. Etapas del programa piloto	41
Tabla 4. Categorías y Sub Categorías en el análisis del contenido.....	47
Tabla 5. Matriz de Reducción de datos para grupo focal.	51
Tabla 6. Documentos analizados a nivel internacional.....	52
Tabla 7. Categoría institucional.....	53
Tabla 8. Categoría Seguimiento	53
Tabla 9. Categoría. Evaluación.....	54
Tabla 10. Estrategias de participación detectadas en los documentos.	55
Tabla 11. Tipo de documentos e instituciones analizadas para México.	56
Tabla 12. Categoría Institucional, análisis para México.....	56
Tabla 13. Categoría Evaluación para los documentos de México.	57
Tabla 14. Estrategias de participación identificadas para México.....	58
Tabla 15. Organizaciones promotoras de construcción de estufas en la Huasteca.....	59
Tabla 16. Dependencias Públicas promotoras de estufas en San Luis Potosí.	60
Tabla 17. Programas de estufas eficientes en el Estado de San Luis Potosí.	61
Tabla 18. Barreras de orden cultural.....	64
Tabla 19. Barreras de orden social.	65
Tabla 20. Barreras de orden institucional.....	66
Tabla 21. Servicios básicos en la vivienda.....	68
Tabla 22. Motivos en la preferencia del uso de leña para cocinar.	70
Tabla 23. Problemáticas percibidas por el uso de fogón.	73
Tabla 24. Clasificación de las Especies de preferencia.....	77
Tabla 25. Diseño en la construcción de la cocina.	78
Tabla 26. Características físicas de la cocina.	80
Tabla 27. Materiales de la cocina.....	80
Tabla 28. Dispositivo utilizado para cocinar en Cuatlamayán.....	83
Tabla 29. Prueba exacta de Fisher comparando un programa con seguimiento y otro con limitado seguimiento.	87

ÍNDICE DE ANEXOS

(Disco anexo)

Carpeta

I. Trabajo de campo

1. Detalles del Trabajo de campo
2. Guía del Taller diagnóstico
3. Descripción del modelo de la estufa

II. Paquete básico de información entregado a las usuarias

4. Guía para el usuario del Programa Piloto
5. Ficha de construcción
6. Recomendaciones para el mantenimiento
7. Problemas y sugerencias

III. Herramientas

8. Análisis de contenido
9. Cuestionarios
10. Guía entrevistas
11. Guía de Grupos Focales

IV. Resultados

12. Barreras detectadas por región
13. Reducción de resultados de las entrevistas
14. Patrones de actividad y uso
15. Reducción de resultados de los grupos focales

V. Recopilación fotográfica

RESUMEN

El uso de biocombustibles para cocinar provoca una serie de problemáticas a la salud de los individuos y del ecosistema. Debido a esta problemática se han diseñado diferentes estrategias y tecnologías como las denominadas estufas eficientes ya que son en el corto plazo una opción para las familias que dependen de los combustibles sólidos. Sin embargo, los diferentes proyectos encargados en diseminar este tipo de tecnologías han experimentado diferentes limitaciones por una serie de factores socio-culturales y consideraciones prácticas.

Con el objetivo de disminuir la incertidumbre a la que se enfrentan las diferentes instancias encargadas de aplicar tecnologías menos contaminantes. La investigación tuvo como objetivo principal : Analizar a partir de diferentes enfoques tanto institucionales, académicos y del usuario las estrategias de diseminación de estufas eficientes.

El enfoque metodológico manejado fue el cualitativo, del tipo descriptivo-interpretativo. Para poder delimitar la visión de cada uno de los actores la guía teórica metodológica usada consistió desde los principios explicativos de análisis *emic* (visión participantes) y *etic*.(visión tesista y organizaciones),

La vision *emic* se obtuvo a partir de las opiniones de 31 mujeres indígenas de las etnias Teenek y Nahua de la Huasteca potosina. Mediante diferentes herramientas de recolección de información como: grupos focales, entrevistas y cuestionarios. El principio *etic*, fue usado para delimitar la visión de las instancias académicas, organizaciones públicas y privadas mediante un análisis de contenido de documentos a nivel internacional y nacional. Las principales categorías de análisis usadas se eligieron con base en la problemática detectada de las instancias organizadoras y de los usuarios

Los resultados más relevantes muestran que según las categorías evaluadas el seguimiento y evaluación, es limitado en las diferentes instancias mundiales y nacionales. Pero, gracias a los programas que han realizado algún tipo de seguimiento y evaluación se han podido detectar problemáticas que en estas tesis denominamos barreras al cambio.

Destaca que las barreras institucionales en aspectos organizacionales y técnicos y en segundo lugar las culturales son las que influyen en la apropiación de la tecnología, destaca

las limitaciones de la estufa eficiente en cuestiones prácticas. por lo que unas de la conclusiones es que la sensibilización de la problemática y estrecho seguimiento de la población no garantiza que se sustituya el fogón por completo. Por ello, se tiene que reconocer la necesidad de resignificar la tecnología, esto es realizar un mecanismo de retroalimentación con la comunidad para adaptar la tecnología a las cuestiones culturales y ambientales de la región.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.

1.1 Uso de biocombustibles para cocinar.

El uso del fuego para la preparación y conservación de alimentos fue divulgado en el paleolítico medio alrededor de 100.000 años a.C. convirtiéndose en una tecnología tan antigua como la civilización. El arquetipo de fogón llamado “tradicional” adopta su forma genérica hace unos 12,000 años, el cual consta de varias piedras dispuestas para servir de soporte al recipiente de cocción (Westhoff y Germann, 1995).

En la actualidad existen tres mil millones de personas en regiones rurales y periurbanas sobre todo de África, Asia y América Latina, que continúan dependiendo de combustibles sólidos como: madera, estiércol, residuos agrícolas y carbón; para satisfacer sus necesidades de energía más básicas, como cocción de alimentos, alumbrado y calefacción. (Boy, Bruce, Smith, 2000; Rehfuss, 2007; WHO, 2004). La mayoría siguen usando aún fogones tradicionales de tres piedras o con algún soporte para colgar las ollas sobre el fuego (FAO y SAGARPA, 2007).

En México aproximadamente 27.2 millones de personas utilizan leña para cocinar ya sea exclusivamente (18.7 millones de personas) o en combinación con gas licuado de petróleo (8.5 millones) (Maser, Díaz, Berrueta, 2005). El consumo energético de leña en el sector doméstico tiene un promedio de 2.1 kg/día (Díaz, 2000).

Para el estado de San Luis Potosí según datos del XII censo de población y vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en el año 2000, existen 141,930 viviendas que utilizan leña para cocinar. Según el número de habitantes por vivienda el porcentaje de personas expuestas al humo de leña en el estado es del 31.89% (733,355 personas) (COFEPRIS, 2002). Del total de viviendas en el estado que usan biocombustibles sólidos para cocinar, 55 mil 116 hogares son viviendas indígenas (INEGI, 2005), en su gran mayoría en las zonas Altiplano, Media y Huasteca.

El uso de la leña para cocinar es una práctica cultural que caracteriza a los grupos étnicos Tének y Nahuatl de la región Huasteca de San Luis Potosí, el 90% de esta población la utiliza como combustible principal (INEGI, 2000). En municipios como Tancanhuitz y Aquismón, el

número de usuarios de leña para cocinar es 16,078 (81% del total de la población), 38,225 (89% del total de habitantes), respectivamente (Masera et al., 2005).

1.1.1 Proceso de combustión de la leña.

Aunque el uso de la leña representa gran parte del consumo energético, su energía útil es muy pequeña comparada con un 60% de la energía utilizada en una estufa de gas. Un fuego abierto alcanza 90% de eficacia a la hora de convertir madera a calor, pero sólo una proporción pequeña que va de 10% a 40% del calor producido llega a la olla (Dutt y Antezana, 1987; Bryden et al., 2006). Sin embargo, la combustión es incompleta e incontrolada y genera gases y partículas suspendidas, que provocan altos niveles de contaminación en el aire de interiores (Oyarzún, 2004).

La composición química de la leña, está constituida por celulosa, hemicelulosa y lignina. 49-50% de carbono, 6% de hidrógeno, 43-44% de oxígeno y 0.5-1% de otros elementos. Al llevarse a cabo la quema de la leña, a los 100 °C, el agua de la leña es liberada al exterior en forma de vapor, o se condensa cuando migra a zonas más frías de la madera. (Dutt y Antezana, 1987).

Cerca de los 200 °C comienza la descomposición de la hemicelulosa, seguida por la celulosa a los 300 °C. El 50% de la lignina permanece como carbón y solamente de 8-15% de la celulosa y hemicelulosa permanecen como carbón fijo, el resto es liberado como compuestos volátiles que escapan de la leña, se mezclan con el oxígeno y cerca de los 550 °C se queman produciendo una llama amarilla. La temperatura de los gases sobre la leña es de 1,100 °C y está limitada por la pérdida de calor radiante y por la mezcla con aire frío del ambiente. Cuando los volátiles suben en el aire, reaccionan formando hollín y humo en la superficie de la leña. Cerca de los 800 °C el dióxido de carbono reacciona produciendo monóxido de carbono. La mayor parte de concentración de oxígeno completa la combustión reaccionando con el monóxido de carbono para producir otra vez dióxido de carbono. Finalmente, cuando todo el carbón ha sido quemado sólo permanecen sales minerales en forma de ceniza (Dutt y Antezana, 1987).

1.1.2 Escenario de riesgo y tóxicos prioritarios.

Se han detectado 200 compuestos químicos en el escenario donde existe quema de combustibles sólidos para cocinar, la mayoría de ellos (más del 90%) se encuentra en el rango de partículas inhalables, con un diámetro menor a 10 micrones (PM^{10}) (Junnemann y Legarreta, 2007). Los niveles de partículas suspendidas (PM^{10}) durante 24 horas, pueden variar de 300 a 3,000 microgramos por metro cúbico ($\mu g/m^3$) y se incrementan a 10,000 $\mu g/m^3$ durante la cocción (Adler, 2010) (Rehfuess, 2007). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no más de una media anual de 20 $\mu g/m^3$ y un promedio de 24 horas de 50 $\mu g/m^3$ de (PM_{10}) (Adler, 2010).

En el humo se encuentra principalmente monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2) (Saatmapk, Masera, Kammen, 2000). Además también se encuentran compuestos volátiles, y partículas sólidas ($PM < 10 \mu m$), partículas menores a 2.5 micrones ($PM 2.5 \mu m$) que pueden penetrar fácilmente a los pulmones, óxidos de nitrógeno, benceno, butadieno, formaldehidos y óxidos de sulfuros (Zhang y Smith, 2007). Se encuentran también hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), compuestos orgánicos producidos en forma de mezcla durante la combustión incompleta (ATSDR, 1995; Martínez-Salinas, 2006). Cuando se usa carbón también puede estar presentes en el aire contaminantes como el azufre, arsénico y flúor. (Rehfuess, 2007).

Además del humo otros elementos se originan por la combustión de la madera como el hollín (carbón cubierto de grasa) que se puede encontrar en las paredes, techos y en el suelo de las cocinas. Por su capacidad hidrofóbica es afín a los HAPs y a las dioxinas, éstas últimas consideradas dentro de los compuestos más tóxicos. Se reportan valores de 250 a 5,500 pg/g de dioxinas en hollín y hasta 200 pg/g en cenizas de los hogares huastecos, además en la leche materna de mujeres indígenas, niveles que van de 3 hasta 61 pg/g de lípido. Los resultados obtenidos sugieren que el uso de leña como combustible es un factor de riesgo de exposición a dioxinas en poblaciones que emplean leña para cocinar (Costilla, 2005).

1.2 Caracterización de las problemáticas por el uso de leña para cocinar.

El inconveniente de usar leña, estiércol, carbón y otros combustibles sólidos radica en las problemáticas ocasionadas a la salud al ambiente y a diferentes formas de iniquidad de género.

Provoca problemas de salud principalmente de vías respiratorias, por la ignición poco controlada, la cual disminuye la calidad del aire en el interior de la vivienda. (Oyarzún, 2004). La OMS revela que cocinar con combustibles sólidos es una de las 10 prácticas de riesgo para la salud evitables que originan la carga global de morbilidad (OMS, 2002). Se estima además como la segunda causa de muertes y enfermedades a las infecciones de las vías respiratorias (Corvalán, 2006). Esto lo revela los 1.5 millones de niños y mujeres en el mundo que mueren prematuramente a causa de la contaminación en interiores. (Rehfuess, 2007).

Los niños menores de 5 años son los más afectados por las enfermedades y muertes de las infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores (IRAS), principalmente de neumonía. (Smith, 2003). La causa que los hace vulnerables es que pasan sus primeros años de vida en las espaldas o en los locales donde la madre cocina con leña, afectando sus vías respiratorias en desarrollo y sus sistemas inmunitarios inmaduros. (Rehfuess, 2007; Smith, 2003). En México la segunda causa de mortalidad en niños menores de cinco años es ocasionada por (IRAS) (SS, 2005). Ya que en el año de 2005 se reportaron 2,400 muertes derivadas de enfermedades causadas por combustibles sólidos, de las cuales, 900 muertes fueron de niños menores de 5 años. (Rehfuess, 2007).

En las mujeres, la contaminación del aire en interiores puede aumentar el riesgo de fenómenos irritantes, de sensibilización alérgica y de la respuesta inmunitaria (GIRA, INE, INSP, 2005; Rehfuess, 2007) Provoca deterioro de la función pulmonar aguda (Viegi et al., 2004) y la probabilidad tres veces más alta de desarrollar enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) que las mujeres que usan gas o electricidad para cocinar (Rehfuess, 2007; Ceylan et al., 2006).

La EPOC se define como un grupo de enfermedades que causan obstrucción de la circulación del aire y generan problemas relacionados con la respiración con una anormal respuesta inflamatoria del pulmón a partículas y gases nocivos. Entre estas enfermedades se encuentran el enfisema, la bronquitis crónica y exacerbación del asma. (Oyarzún, 2004). A

pesar de que el humo del cigarrillo tiene una asociación con el desarrollo de EPOC, diversos estudios (Viegi, et al., 2004; Sansores y Ramírez, 2003) refieren al humo de leña como un factor importante para el desarrollo de esta enfermedad. Para el año 2005 en México la EPOC cambió de quinto a cuarto lugar en las causas de muerte. Para el estado de San Luis Potosí la tasa de defunciones por EPOC aumentó del 14.1% en el año 2000 a 18.1% en el 2005 con 200 defunciones (INEGI y S.S., 2006).

Además de estas enfermedades algunos estudios han vinculado la exposición al humo con tuberculosis (Boy et al., 2000), bajo peso al nacer y mortandad por la exposición al embrión de contaminantes perjudiciales (Boy et al., 2002), cataratas, cardiopatía isquémica, enfermedad pulmonar intersticial, cáncer nasofaríngeo y laríngeo (Wilkinson et al., 2007; Rehfuess, 2007).y cáncer de pulmón, tráquea y bronquios en cocineras que usan carbón (Viegi et al., 2004).

Estudios sugieren que la exposición a CO y componentes presentes en el humo de la leña, puede causar daño genotóxico (Herrera- Portugal et al., 2009). Entre los compuestos están los HAPs, los cuales en niños indígenas, por las emisiones del humo de leña es la fuente no ocupacional más importante de exposición (Martínez-Salinas et. al., 2010) y daño al ADN a determinadas concentraciones de 1-hidroxipireno (1-OHP), evaluado por el ensayo cometa (Torres- Dosal et al., 2008).

Las quemaduras por el fuego abierto y fogones en el suelo es otra de las problemáticas que afecta sobre todo a los menores de edad. (Rehfuess, 2007)

En relación a las problemáticas ambientales se señala que la leña es un recurso natural necesario para sobrevivir, en especial para las familias de zonas rurales que en mayor medida hacen uso de este recurso. Masera (1996) refiere que cuando la leña es escasa y la poblaciones densas la recolección de leña puede ejercer una fuerte presión sobre los bosques. (PAHO y WHO, 2007) Ya que se corta más leña de las que el medio puede renovar. Serrano (1992) citado en (Araque, Espinoza, Pérez, 2005).

Existen autores que señalan que los fogones de fuego abierto sólo aprovechan un porcentaje muy bajo de la energía, esto en términos ambientales significa que, de cada 10 árboles cortados para leña, sólo uno resulta útil y los otros 9 se queman a pérdida. Serrano (1993)

citado en (Fonseca, 2001). Esto genera graves impactos ambientales encadenados entre sí. (Maser, 1996; Serrano, 1992).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), reporta que de 2,401 municipios de México, se encontró que 1,000 de ellos (42%) tienen una sobreexplotación de recursos madereros locales, (según el índice de prioridad de uso de leña como combustible). El estudio señala a Tancanhuitz clasificado en alta prioridad y al Municipio de Aquismón en mediana prioridad. (Maser et al., 2005).

Sin embargo, existen posturas contrarias que señalan que la leña para consumo bioenergético, no es una causa relevante para la deforestación masiva (Crewe, 1997) ya que los consumidores recogen y podan los árboles ayudando a la conservación y a prevenir incendios. Dichos investigadores señalan que existen otros fenómenos más relevantes como el cambio uso de suelo para agricultura además de sobreexplotación de recursos forestales por las economías nacionales e internacionales los que provocan tal deforestación (Araque et al., 2005; Arias, 1993).

Esta pérdida de vegetación también provoca el calentamiento global del planeta (Araque et al., 2005). Al igual que los principales componentes del humo y hollín que favorecen con un 2% de las emisiones de gases de efecto invernadero (CO, el CO₂ y el CH₄) (Ahuja, 1990; Adler, 2010). Permaneciendo en la atmosfera por decenas de años (Molina, Serrano, Lacy, Noriega, 2010).

Además de las problemáticas anteriores el uso de biocombustibles es causante de diversas formas de iniquidad de género. Por un lado, la incidencia de EPOC en las mujeres, es provocada por sus labores cotidianas y por la exposición diaria al humo de leña. (Junnemann y Legarreta, 2007).¹

¹ Esto lo reporta el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER, 2003) señalando la prevalencia de EPOC por género, si se considera el consumo de tabaco como factor de riesgo, el 70% corresponde al género masculino cuando se analiza EPOC asociada al humo de leña, el 92% de los pacientes son mujeres

También, las mujeres desarrollan tres veces más tiempo que los hombres en el transporte de recursos como alimentos, agua y combustible (Soares, 2006). La carga femenina del trabajo doméstico se aumenta cuando los recursos se vuelven escasos, por lo que ellas sufren un impacto ambiental diferencial con relación a los demás miembros de la unidad doméstica (Paolisso, 1995), situación que puede afectar la salud e incrementar el tiempo de recolección dependiendo de la situación geográfica de cada comunidad y de la disponibilidad de la misma, tiempo que podría ser utilizado en otras actividades que podrían mejorar la salud y la educación de los miembros de la familia (Montero, 2007; Moreno, 2007).

Algunos de los riesgos que implican alejarse de las fuentes de abastecimiento de leña son: picaduras de animales ponzoñosos, dolores lumbares, riesgo de prolapso por sobrecargas en embarazadas. Se eleva el riesgo de agresiones y lesiones a las mujeres y a los niños que las acompañan (Rehfuess, 2007).

1.3 Estrategias para disminuir el riesgo al uso de combustibles sólidos.

Una de las estrategias para garantizar el bienestar de los individuos es promover y proteger la salud en el ámbito de la vivienda. (Rojas, et al., 2005; OMS y OPS, 2006). Sobre la calidad del aire en interiores se proponen diferentes estrategias y opciones ya sea cambiando a combustibles más limpios o utilizando artefactos para sacar el humo de la casa (Rehfuess, 2007).

Con el uso de combustibles más limpios y tecnologías más eficientes de cocción se reduce el impacto a la salud ocasionado por el humo de leña, además de disminuir las afecciones respiratorias, sirven para hervir el agua ayudando a disminuir las incidencias de enfermedades transmitidas por el agua, aumenta el número de comidas calientes mejorando la inocuidad de los alimentos. Una cocina cerrada colocada en lo alto evita que los lactantes y niños pequeños caigan al fuego o vuelquen las ollas con líquidos calientes y se quemen (Rehfuess, 2007).

La solución tradicional a los problemas creados por el uso de combustibles sólidos es ascender en la “escala de la energía” al fomentar el uso de combustibles domésticos menos contaminantes y más eficaces, como el gas líquido de petróleo (Rehfuess, 2007; Barnes, 1992 citado en Masera, 2005). Sin embargo las familias siguen una estrategia de “uso

múltiple de combustibles”, con las ventajas de ambos (Massera et al., 2000). Esto quiere decir que en países cuyas economías son inestables y el precio de los combustibles más limpios elevan sus precios, las poblaciones pueden regresar al uso de la leña.

Otra estrategia ha sido el uso de estufas u hornillas eficientes, que utilizan combustibles sólidos, pero que mejoran la combustión, son estructuras en túnel o cañón con aberturas en la parte superior para acomodar las ollas o comales. La porción inicial del túnel abierta hacia el frente, constituye la cámara de combustión, es el sitio donde se quema la leña. Las llamas, los gases calientes y el humo fluyen por el túnel, bajo las ollas, para ser finalmente expulsados mediante un artefacto llamado chimenea (Sanchez-Legrand, 1995) lo que origina una disminución de la emisión del humo.

Varios diseños de estos artefactos se han producido y mediante estudios han demostrado la disminución significativa de partículas en suspensión (Saatmapk, et al., 2000; Smith-Sivertsen et al., 2004). La disminución del uso de leña, como el reportado en un programa de desimanación de estufas en China donde se encontró que el ahorro de leña oscilaba entre la mitad y una tercera parte, debido al diseño de las cámaras de combustión. (Mengije, 1995).

En un estudio en Guatemala la estufa tipo Plancha mostró una reducción del 85% en las concentraciones de $PM_{3.5}$ en comparación con el fuego abierto (Bruce et al., 2001). En México la utilización de la estufa tipo Patsari mostró disminuciones importantes de los niveles de partículas $PM_{2.5}$ en las casas y en la exposición personal promedio diaria (GIRA, INE, INSP, 2005).

Otro factor que influye para reducir la exposición a los contaminantes es la disposición de la cocina la cual debe estar alejada del lugar de descanso (Ezzati y Kammen, 2002). Es importante, el diseño, tamaño y ventilación, conviene contar con puertas y ventanas que proporcionen una ventilación cruzada, lo que ayuda a diluir la carga del contaminante.

Existen otras opciones para reducir la necesidad del fuego como las estufas solares y el uso del biogás. Las estufas solares, en aéreas que reciben sol constantemente pueden construirse de una forma económica, son efectivas, pero se tiene evidencia que en la práctica han tenido un éxito limitado ocasionadas por cuestiones culturales que van desde que la comida principal se cocina en la noche y que las cocineras tienen que trabajar en el

exterior limitando su privacidad. El biogás es un combustible gaseoso y limpio el cual es elaborado con excremento y otro tipo de materiales orgánicos de desecho. En Asia, la introducción está demostrando ser exitosa (solamente en Nepal se encuentran 120,000 biogasificadores). Pero en otros países como África debido a razones culturales su introducción ha sido limitada (Warmick y Doig, 2004).

Las estufas eficientes son en el corto plazo, la mejor opción para que las familias que dependen de la leña puedan mejorar sus condiciones de vida y al mismo tiempo reducir su consumo. Sin embargo a pesar de las ventajas que se obtienen de las estufas eficientes, la transición hacia combustibles más limpios se ve obstaculizada por una serie de factores socio-culturales y consideraciones prácticas (Matera y Díaz, 2003-2005 b).

1.3.1 Experiencia internacional sobre programas de estufas en el mundo.

En Europa, a partir de la época romana comienza a manifestarse una cierta organización en la cocina. En la edad media se realizaron mejorías con una chimenea y la construcción de un trípode hierro para elevarlo del suelo (Westhoff, 1995 b). Más tarde diversos investigadores, entre ellos Benjamín Franklin, propusieron diferentes modificaciones a las estufas de biocombustibles para aumentar su eficiencia, movidos principalmente por la escasa leña en sus localidades (Sanchez-Legrand, 1995). En el siglo XIX en países de Europa y norte de América el desarrollo del fogón, el horno y la cocina se inicia con la revolución industrial, introduciendo estufas de diferentes materiales como barro, cerámica y herrería, y por su eficiencia fueron difundidas en diferentes regiones del mundo.

Los primeros proyectos de estufas mejoradas se llevaron a cabo en la India y en Indonesia en los años cincuenta (Westhoff, 1995 b). Fueron los primeros concebidos para los países en desarrollo con el precepto de mejorar la calidad de vida de los pobladores, entre los modelos más conocidos de la primera oleada de estufas se encuentra la estufa de barro llamada Magan Chula y “Nueva Chula sin humo”(Sanchez-Legrand, 1995). Pero la mayor difusión de estufas se desarrolló en los años setentas a raíz de la crisis energética del petróleo (Wick, 2004) (Kammen, 1995). En algunos países se diseminaron los programas tras catástrofes como la sequía de fines de la década del setenta en África en el Sahel y en América Central, tras el terremoto de Guatemala en 1976 (Westhoff, 1995 b).

Algunos de los países donde se ha efectuado este tipo de proyecto son: China, India, Eritrea y Etiopía (Araque et al., 2005; GIRA, 2003). Ninguno de estos primeros programas tuvo un impacto considerable, ya que solo un pequeño número de estufas siguieron funcionando de forma adecuada. Una de las causas es que la difusión fue de corto alcance y los programas masivos no tuvieron seguimiento. Algunos proyectos fracasaron porque los productores se centraron en la eficiencia de la estufa, sin tener en cuenta cómo la gente iba adaptarse a la nueva tecnología (Wick, 2004).

De todos los países en donde se ha implementado el proyecto, China y la India con intervención de sus gobiernos, poseen los programas de estufas mejoradas más extendidos ya que desde la década de 1980, se iniciaron programas ambiciosos de instalación de estufas mejoradas (Wick, 2004; Smith et al., 1993).

En la India la gente ha tenido poco control sobre el diseño e implementación de las estufas (Wick, 2004; Adler, 2010). Los dispositivos construidos por artesanos locales sin control tampoco de los organizadores de los proyectos, tenían poca durabilidad, en ocasiones un elevado uso de leña y producían mucho humo, contrario a lo esperado, lo anterior hizo que las usuarias abandonaran el uso del nuevo dispositivo (Sanchez-Legrand, 1995; Wick, 2004). En comparación en China se atribuye un mejor éxito por un control local sobre la construcción y el diseño de la estufa, las personas que las recibieron tenían que aportar sus propios materiales y ayudar durante el proceso de construcción. (Sanchez-Legrand, 1995) (Wick, 2004).

En la India se han modificado estrategias. Se diseñó un programa de estufas con vigilancia y evaluación, en conjunto con expertos en salud pública. Además se incluyó el mantenimiento de la estufa y su comercialización. El programa incluye una acreditación a los fabricantes para asegurar una norma adecuada en el desempeño de las estufas. Smith (1999) citado en (Adler, 2010).

En América Latina, la difusión ha sido principalmente a través de organizaciones no-gubernamentales que trabajan en la región. El programa más diseminado en América se desarrolló en los años setenta en Guatemala, donde se desarrolló una estufa mediante ensayos, consultas a cocineras y diseños preliminares. El modelo fue bautizado como

LORENA, es un principio de construcción que tomó su nombre de los materiales usados lodo (tierra y agua) y arena. (Tay, 1995).

Las distintas agrupaciones motivaron el apareamiento de estufas mejoradas, a las que se les agregó, modificó o suprimió partes fundamentales, los procedimientos constructivos y los materiales empleados también se cambiaron. Todos estos cambios fueron argumento para originar nuevos modelos, aunque el principio de la tecnología es el mismo, estos cambios se justificaron técnica o culturalmente.

Una de las estufas creadas fue la estufa Justa, en contraste de la estufa LORENA, utiliza una plancha en donde se hacen agujeros y se ponen dentro las ollas cuando se cocina y un comal de barro o metal que forma parte del cuerpo de la estufa. Otra variante del mismo modelo es el Eco-Stove que se utiliza en Honduras, la cual es una estufa que es prefabricada y se instala directamente en las casas (Wick, 2004)

En la actualidad los programas manejan ejes reactores como la perspectiva de género (Soares, 2006), estrategias para disminuir los efectos asociados a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) así como la búsqueda de financiamiento y de alternativas para el seguimiento y permanencia de los programas (Maserá y Díaz, 2003-2005 b).

1.3.2. Experiencias de los programas de estufas en México.

En 1980 se crea y en el 1984 se lleva a cabo el proyecto de estufas rurales por la Dirección General para el Desarrollo Forestal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. DGDF (1984) citado en (Vargas, 1990; Arias y Cervantes, 1994). Asimismo, diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales han impulsado este tipo de programas como: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), el Instituto Nacional Indigenista (INI), la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), el Sistema de Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Algunos proyectos fueron apoyados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) y por asociaciones como Análisis, Desarrollo y Gestión (ANAGEDES) (Arias-Chalico y Cervantes, 1994), Organización Ribereña contra la Contaminación del Lago de Pátzcuaro A. C. (ORCA), Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A. C. (GIRA), Asesoría Técnica a Comunidades Oaxaqueñas (ASETECO). (Cayetano 1992, citado en GIRA, 2002). La mayoría de los programas promovieron la estufa LORENA con algunas variantes en dimensiones, número de hornillas, materiales de

construcción, forma de construcción. Algunas de estas estufas se denominaron LORENA lineal, LORENA radial, y estufa CETA (GIRA, 2002) (Arias- Chalico y Catarino, 1995).

El objetivo de los programas de difusión de estufas eficientes de leña se centró en tres premisas básicas: (a) reducción del deterioro de los bosques por la extracción de leña mediante la disminución del consumo de este energético,(b) disminución del tiempo y dinero empleados en la obtención de la leña, y (c) mejoramiento de las condiciones de salud al eliminar el humo del interior de las viviendas. A pesar de la importancia de estos programas existe poca información sobre su desempeño; los resultados fueron limitados lo que ocasionó el abandono del tema. Lo anterior lo señalan diversas investigaciones (Olguín, 1994; Arias y Cervantes, 1994; Navia, 1992;. Dutt et al, 1989) citado en (Maser, et. al., 2005) sólo se tiene información de algunas regiones de Guerrero, Oaxaca y Michoacán (GIRA, 2002).

En Guerrero se ha difundido este tipo de programas desde 1985, en la región de la Montaña se ha promovido la estufa LORENA con ligeras variantes, sin embargo no existe información del cumplimiento de los objetivos, pero estos programas pretendían, hasta principios de los años noventa, construir alrededor de dos mil ochocientas estufas (Arias y Cervantes, 1994). En Oaxaca se hace la estufa con adobe, porque en esta región el adobe es más barato y más rápido de conseguir (Wick, 2004).

En estado de Michoacán se introdujo un modelo modificado de la LORENA desde principios de los ochenta, y a partir de esa fecha se ha trabajado en el mejoramiento del diseño, materiales usados, técnicas de construcción y aceptación de los usuarios, desarrollando el modelo tipo de construcción *in situ* "Patsari" (La que cuida, en el idioma Purepecha)².

En el presente este modelo ha sido diseminado por todo el país por dependencias gubernamentales y no gubernamentales, con variantes y modificaciones sin pruebas fehacientes que confirmen los objetivos de reducción de humo y leña.

En la actualidad desde el año 2002 el gobierno mexicano comenzó a reactivar sus actividades en el tema, principalmente a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (CONAFOR, 2008), Comisión Nacional para la Prevención contra Riesgos

² En la actualidad la estufa Patsari tiene un modelo Prefabricado (Valle, 2009) que se encuentra en proceso de diseminación.

Sanitarios (COFEPRIS), Secretaría de Desarrollo social (SEDESOL), Comisión de Desarrollo Indigenista (CDI). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Helps Internacional, GIRA, Grupo Carso, entre otros. (Cárdenas, 2009)

Como en el ámbito mundial, en México se ha tomado la salud de las familias como la principal preocupación para la promoción de las estufas eficientes (Maserá, Díaz, y Berrueta, 2005). Estos proyectos gubernamentales son a nivel local con subsidios federales, muchos de los esfuerzos se concentran principalmente en la construcción de estufas con poco o ningún seguimiento, las estufas son total o parcialmente subsidiadas y se sigue haciendo énfasis en la autoconstrucción (Maserá et al., 2005).

En el mercado se puede encontrar estufas como la estufa Justa, Rocket portátil, Mexalit, Chiantli, Tonalá, Citlalli y pre construidas como la estufa Onil, cada una con características especiales, ventajas y limitaciones para su uso recomendado (CONAFOR, 2008). En un estudio comparativo para diseminación masiva de cuatro estufas (Mexalit, Patsari, Onil, Citlalli) se comprobó que con respecto al fogón todas cumplen ventajas de disminución de contaminantes y de reducción de leña con respecto al fogón pero Mexalit y Citlalli tiene menores ventajas que la implementación de Patsari y Onil en términos de tiempo de cocinado, impacto en salud, (concentraciones de $PM_{2.5}$ y CO) e impacto ambiental (emisiones de GEI y tóxicos a la atmosfera). (Cárdenas, 2009).

1.3.3. La experiencia de los programas de estufas en San Luis Potosí.

De 1984 a 1990 a través de la dirección de la Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), se promueve la estufa rural en comunidad rurales y ejidos del estado (Comunicación personal, Avalos, 2010).

Además de la SARH otras instancias gubernamentales como el DIF y algunos municipios se sumaron a la promoción de las estufas. El objetivo principal era detectar localidades prioritarias por escases de leña, por lo que se escogió el altiplano potosino, específicamente a Matehuala y sus municipios aledaños. En esta zona los biocombustibles usados son leña de mezquite y cuando escasea se usan raíces, quiote, nopaleras secas entre otras.

El material didáctico utilizado eran rotafolios y diapositivas en lugares con electricidad, donde se mostraba lo que era una estufa rural, cómo se utilizaba, así como los objetivos y los beneficios que se obtenían. Otros materiales desarrollados eran folletos tipo fotonovela

diseñados para ser atractivos a los usuarios. La manera de promover la tecnología consistía en construir una o dos estufas por comunidad para demostrar los beneficios y la forma de construcción, después se capacitaba algunas personas de la comunidad para que construyeran las estufas. Los usuarios tenían que pagar la hechura y algunos materiales, la secretaria otorgaba los tubos, los comales y los moldes para la construcción que se dejaban en la comunidad. El material de construcción era de preferencia de la región, como barro, piedras y en zonas de construcción de ladrillo, éste era aprovechado para edificar la estufa. Sus características generales consistían en una estufa con dos comales y un hoyo donde salía un tubo para sacar el humo fuera de la casa. (Comunicación personal, Avalos, 2010).

Los proyectos de instalación se extendieron a la zona media y en los años noventas los planes de construcción se iniciaron en la zona Huasteca. El cese de la promoción de las estufas rurales fue alrededor de 1990 al desaparecer la subsecretaria forestal, que ocasionó que de 12 direcciones generales se redujeran a dos, por lo que desapareció el departamento encargado de la promoción de las estufas. Una problemática importante fue la falta de continuidad debido a los cambios de gobierno, esto dio como resultado el no seguir invirtiendo en proyectos que no reflejaban logros a corto plazo, ya que los efectos en la salud de la gente y en los recursos forestales de estos programas se aprecian a mediano y largo plazo (Avalos, 2010)

El antecedente de trabajo en la Huasteca potosina es con una organización de la sociedad civil, desde el año de 1993. El Servicio Desarrollo y Paz (SEDEPAC) junto con la Sociedad Cooperativa Agropecuaria la Igualdad de Xilitla (SCAIX) promueven la estufa LORENA como parte del proyecto de tecnologías apropiadas en la región. La SCAIX es una organización indígena local que ha mantenido la supervisión sobre la realización del proyecto en esta región con el apoyo de SEDEPAC como asesor. Aunque la estufa LORENA (específicamente el diseño Lorena de SCAIX-SEDEPAC) no es la más eficiente de las estufas, es la que se puede tener mayor éxito en esta región, logrando a la vez las metas de ahorrar leña, ahorrar tiempo y esfuerzo para la recolección de la misma, disminuir el humo en la casa y la posibilidad de sufrir quemaduras, además de ser el diseño menos costoso y que utiliza los materiales y recursos de la región. Se ha logrado un balance entre bajo costo y eficiencia, el modelo SCAIX-SEDEPAC se puede hacer con materiales que ya existen en la región. Ellos consideran que la promoción de estufas LORENA es parte de un proceso de crear espacios de creatividad y empoderamiento que seguirá desarrollando otras

innovaciones y mejoramientos en eficiencia basado en las condiciones y necesidades locales. (Wick, 2004). En la actualidad no se tienen los datos necesarios para confirmar si este programa sigue vigente.

CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y ZONA DE ESTUDIO.

2.1 Justificación.

Se han desarrollado diferentes programas sobre introducción de estufas eficientes, a raíz de que el denominado humo de leña es un factor de riesgo para las familias que usan biocombustibles para cocinar. Por ello se requieren realizar estrategias de intervención ambiental en este sentido.

Los programas desarrollados a lo largo de 30 años en el país han enfrentado una importante resistencia al cambio entre los usuarios y por lo tanto, han tenido un impacto limitado (Troncoso et al., 2007). No obstante una carencia que se ha atribuido al poco éxito, es la falta de estrategias que van desde la sensibilización hasta las actividades evaluativas, pero sobre todo, se ha relegado la opinión de los usuarios. Lo anterior resalta la importancia de realizar investigaciones desde la percepción de todos los integrantes

Con base a lo anterior, se buscó por un lado, dar seguimiento al proyecto previo realizado por el Laboratorio de Toxicología Ambiental de la Facultad de Medicina, de la UASLP, relacionado con la construcción de estufas eficientes titulado *“Programa de intervención para comunidades indígenas de la Huasteca afectadas por la contaminación de interiores producida por la quema de leña”*, el cual se realizó en el año 2005. En dicho programa se evaluaron parámetros de salud y de exposición, antes y después de la intervención. Sin embargo no se valoró la percepción de las usuarias ni el uso adecuado de las estufas de una manera formal.

Por otro lado, se desarrolló un programa piloto de estufas eficientes en otra comunidad de origen Nahuatl debido a que resultados de otra investigación (Terán, 2006) mostraron que los miembros de la comunidad que participaron en el estudio, no percibían el riesgo por exposición al humo de leña. Por ello, se hizo evidente la necesidad de sensibilizar a la comunidad, diseñando estrategias enfocadas a disminuir la exposición.

2.2 Objetivos

Objetivo General

Analizar a partir de diferentes enfoques tanto institucionales, académicos y del usuario las estrategias de disseminación de estufas eficientes.

Objetivos específicos

- 1) Analizar y evaluar diversos proyectos mundiales, nacionales y locales, de introducción de estufas eficientes, para identificar las barreras que limitan la apropiación de la tecnología.
- 2) Evaluar a través de un seguimiento a los usuarios de estufas eficientes en el poblado de Tancuime, comunidad indígena Teenek de la Huasteca Potosina, para identificar las barreras y problemáticas en la aceptación de la tecnología.
- 3) Implementar un programa piloto de instalación de estufas eficientes en Cuatlamayán, comunidad Nahua de la Huasteca Potosina, para identificar las oportunidades, restricciones y opinión de los participantes de la prueba.

2.3 Zona de estudio.

El estado de San Luis Potosí está dividido en cuatro regiones: Altiplano, Región Centro, Región Media y Región Huasteca (PDU-UASLP, 2001). La Región Huasteca Potosina a su vez está dividida en las microrregiones: Huasteca Norte, Huasteca Sur y Huasteca Centro. A la Huasteca Norte corresponden los municipios de Ciudad Valles, Ébano, Tamuín, Tamasopo, El Naranjo, Tanquián de Escobedo y San Vicente Tancuayalab. A la Huasteca Centro los municipios de Tancanhuitz de Santos, Tanlajás, Tampamolón, San Antonio, Aquismón y Huehuetlán. A la Huasteca Sur pertenecen los municipios de Tamazunchale, San Martín Chalchicuautla, Tampacán, Matlapa, Xilitla, Axtla de Terrazas y Coxcatlán (PDU-UASLP, 2001).

Más allá del territorio Huasteco de San Luis Potosí, “la cultura Huasteca” se denomina a una región diversa y compleja considerada como una unidad unicultural por su riqueza biológica, cultural y multilingüística (Rubalcaba, 1996). Ubicada al noreste de México, “La Huasteca” es un territorio de 40,000 km² distribuidos en dos provincias fisiográficas, la Llanura costera del Golfo y la provincia de la Sierra Madre Oriental. El territorio huasteco de San Luis Potosí colinda con las huastecas de los estados de Tamaulipas al Norte, por el Oriente con Veracruz, por el Sur con Hidalgo y Querétaro (Cabrera, 2002).

El presente estudio se llevó a cabo en una comunidad del municipio de Aquismón y en una comunidad de Tancanhuitz. Ambas se encuentran ubicadas en la Huasteca Centro, por lo que las características que a continuación se presentan serán definidas con relación a esa microrregión, descritas por (Sámano y Romero, 2008).

El clima es cálido húmedo con lluvias abundantes en verano, la temperatura media anual es de 24° C y precipitación pluvial promedio en la región es de 1,700 mm. Los principales ríos que se encuentran en la región son: Moctezuma, Gallinas, Santa Anita; y de carácter intermitente, Arroyo grande y Tancanhuitz. Además hay fuentes variables como nacimientos, manantiales y pozas, norias y arroyos, los cuales reducen su abasto considerablemente en época de estiaje. La vegetación es del tipo selva alta perennifolia y selva mediana, en pequeños manchones.

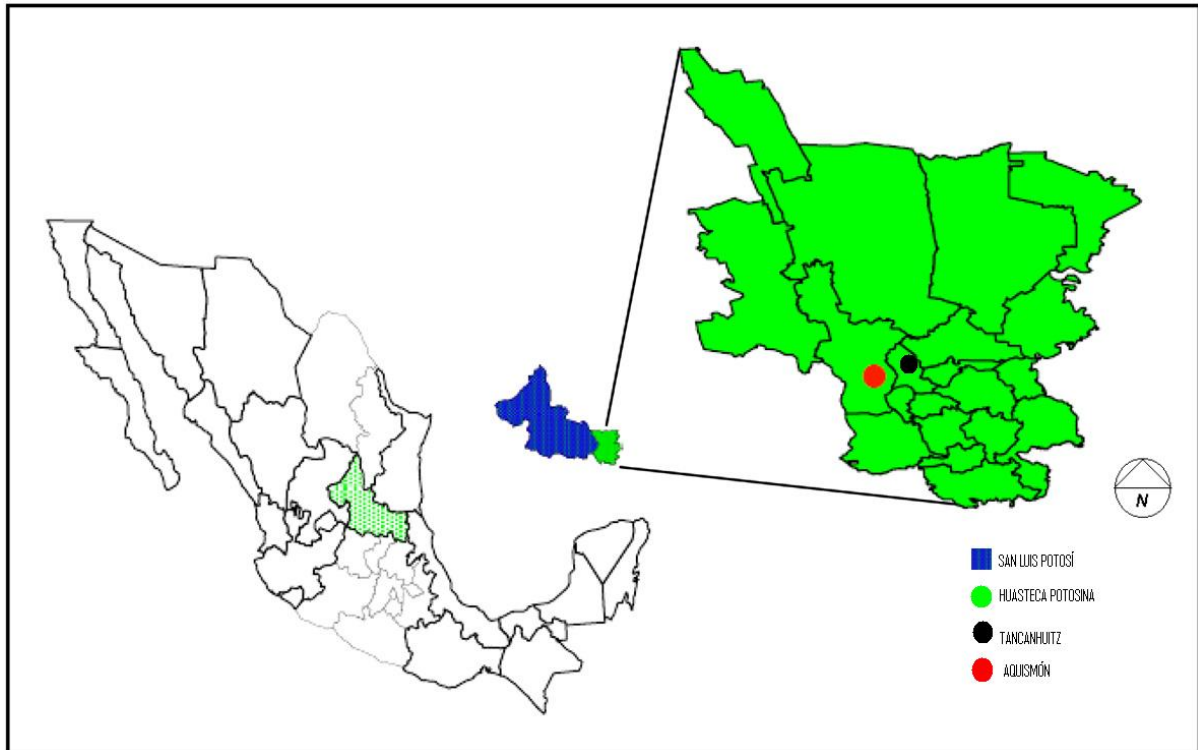


Figura 1. Localización de la región de estudio.

Fuente: (Torres- Dosal, 2008) adecuado a la presente investigación

La orografía está conformada por plegamientos cerriles y algunas planicies de la sierra madre oriental, los suelos que predominan son los de origen calcáreo; de acuerdo a la nomenclatura local encontramos a los llamados tierra negra y Choy.

La agricultura de temporal es la actividad productiva predominante de la región Huasteca centro. Los cultivos importantes son: Maíz, frijol, caña de azúcar para piloncillo y naranja.

2.3.2 Grupos indígenas de la zona de estudio

Los habitantes indígenas del país corresponden el 12% (12 millones de personas) de la población total mexicana. El 3.2% de este porcentaje pertenece al estado del San Luis Potosí, la mayoría ubicada en la Región Huasteca, donde se concentra el 80% de indígenas del Estado (en su mayoría de las etnias Nahuas, Teeneks y Xi'hui), cifra que corresponde a 22,409,311 habitantes (INEGI, 2005). El 86.9 % de los municipios indígenas tienen un alto a muy alto grado de rezago en las condiciones de vivienda (IDH- 2005).

La microregión Huasteca Centro se distingue por la alta presencia de población indígena y una gran dispersión de sus asentamientos. En su territorio se ubican cinco de los seis municipios con la más alta marginación del Estado. Solo las cabeceras municipales de Tancanhuitz y Aquismón tienen poco más de 2,500 habitantes y funcionan como los centros de intercambio comercial y de servicios en el área. En el municipio de Aquismón habitan 33,287 indígenas, de esta cantidad 24,263 hablan huasteco y 1, 205 tienen como idioma el Náhuatl. El total de indígenas en Tancanhuitz es de 16,503 habitantes de los cuales 6,942 hablan Téenek o Huasteco y 5,303 Náhuatl (PED y COPLADE, 2003-2009). En esta zona habitan los grupos indígenas Teenek que son los habitantes originarios de la región, la presencia Nahua se debe al proceso de colonización y conquista realizado por los antiguos mexicanos. La producción agropecuaria es la fuente principal de ingresos de los indígenas se realizan cultivos tradicionales de subsistencia y otros destinados al mercado (Gallardo, 2004).

Selección de la zona y comunidades de estudio.

La forma de seleccionar el sitio de estudio y de abordar al problema tiene como antecedentes los trabajos realizados en la zona Huasteca y las investigaciones relacionadas con la exposición del humo de leña a cargo del laboratorio de Toxicología ambiental (Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud en Evaluación de Riesgo en Salud y Salud Ambiental Infantil), y del Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias ambientales. Los trabajos de investigación pretenden evidenciar, minimizar y evaluar, entre otros objetivos, los riesgos en salud de las comunidades indígenas de esta zona. Lo anterior porque dichas comunidades viven inmersas en diversos factores de iniquidad ambiental, desnutrición, zonas palúdicas, entre otras problemáticas en salud ambiental que ocasiona una mayor vulnerabilidad que compromete su salud.

Las tesis realizadas por (Téran, 2006); (Hernández-Cruz, 2008) y Torres-Nerio (En proceso), analizan las problemáticas de la zona de Cuatlamayán y son trabajos alternos a esta investigación. Por otro lado, los trabajos realizados por (Torres-Dosal, 2006), (Torres-Dosal et al., 2008); (Costilla, 2005); (Martínez-Salinas, 2006); (Martínez-Salinas et al., 2010) evidencian diversos riesgos potenciales a la salud que derivan de la quema de leña para cocinar, práctica cultural que provoca problemas de salud especialmente en las mujeres y niños.

2.3.2.1 Comunidad de Cuatlamayán.

Tiene un estatus legal de comunidad agraria pero se asume como indígena. Su nombre en Náhuatl se forma con los vocablos *Cuatl*, que es sombra y *Tlamaya* que significa plano, por lo que se podría denominar “Lugar de Sombra” (Martínez -Martínez, 2001; Ávila Mendez, 2005).

La comunidad está localizada en el municipio de Tancanhuitz. Se localiza aproximadamente a 3 km del municipio; en las coordenadas 98° 56´10´´ longitud Oeste y 21° 35´19´´ latitud Norte. Con una altitud de 170 mts. Al Norte limita con el arroyo que viene de los pueblos de Huehuetlan y Tancanhuitz, al Sur limita con Piaxtla y parte de Cuajenco, al Este con Chacatitla y las propiedades del Sr. Luis Martell, alrededor están los cerros llamados Iztac Tata Iztac- nana (Martínez - Martínez, 2001).

De acuerdo a los datos de conteo de población (INEGI, 2005), se reportaron 511 habitantes en la comunidad de Cuatlamayán. Cabe señalar que la comunidad cuenta con localidades interiores como: Tlalzintla, Escuayo, Tlamaya, Chiltzapuyo, La Laguna, Haytic (Ávila Mendez, 2005), Reforma, Tenexio y Tizcayo que suman en total 1,208 habitantes (INEGI, 2000) y 1,441 habitantes según datos de autoridades locales (2010).

Se reporta un promedio de escolaridad de sexto de primaria (INEGI, 2005). Los niveles de marginación varían para cada barrio y oscilan entre 1.05145 y 0.1587 esto quiere decir que se encuentra en un grado de muy alto a alto, según lo reporta el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2005).

2.3.2.2 Comunidad de Tancuime.

Tancuime tiene un estatus de comunidad agraria aunque por autoadscripción se asume como una comunidad indígena Teenek. Su nombre deriva del Teének y significa “Sierra con agujero” (Ávila, 2005). Tancuime pertenece al municipio de Aquismón y se localiza en las faldas de la Sierra Madre Oriental, coordenadas 21° 19´a 21° 59´de latitud Norte y 99° 56´a 99° de longitud Oeste, la altitud media es de 260 mts. Colinda al Norte con valles, al Este con Tancanhuitz y Tanlajas, al Sur con Xilitla y al Oeste con Querétaro. Según datos obtenidos de sus autoridades su población total es de aproximadamente 2,433 habitantes (Ávila, 2005). Cuenta con cinco localidades interiores, Tancuime (centro), Pajamtzen, Oxtom, Lanim, Tahuilatzen. Se reporta un grado de marginación alto (CONAPO, 2000).

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.

La presente investigación retoma elementos provenientes de diversas disciplinas sociales, con el objetivo de que sus presupuestos teóricos aporten elementos sólidos y sean un fundamento para el análisis de los resultados, así como servirnos de guía en la organización teórico- metodológica. Con referencia en lo anterior es importante resaltar la importancia de abordar y explicar los fenómenos sociales desde un marco teórico, ya que las teorías orientan sobre los hechos sociales que se analizan, ayudan a explicar la relación de los datos con la realidad de la que se extraen y a pronosticar tendencias futuras (Rodríguez-Gómez et al., 1999).

3.1 Perspectiva emic–etic.

Para estudiar los pensamientos y la conducta en una cultura determinada se puede enfocar desde dos perspectivas: desde los propios participantes y desde los observadores. Los acercamientos a la realidad desde el enfoque *emic* suponen el punto de vista del “nativo” (Mejía, Sandoval, 1998). Es la visión del mundo que los participantes aceptan como real, empleando conceptos y distinciones que son significativos (Harris, 2001). Mientras que en la vertiente *etic*, lo que organiza el conocimiento proviene de las imputaciones de un observador externo (investigador) al sistema, el cual se sirve de la ciencia para generar categorías y teorías sobre las causas de las diferentes y semejanzas socioculturales (Harris, 1998; Harris, 1994).

Esta corriente de dualidad de lo externo e interno aporta dar una explicación para diferenciar el diálogo y el proceso de apropiación de una tecnología entre los actores *etic* (investigador-tesista e instituciones) y *emic* (comunidad) implicados en la actual investigación.

3.2 Cambio cultural “planificado” o dirigido.

Se define como un proceso de aculturación, es decir, los que tienen lugar cuando dos o más grupos diferentes entran en grados significativos de contacto, lo que produce cambios en todos ellos. El cambio cultural planificado puede considerarse como una aculturación a ritmo forzado. Para hablar de cambio cultural es necesario contextualizar el concepto cultura, definir los elementos que la integran, la forma cómo se organizan y como los elementos de la cultura influye en el cambio de hábitos.

El término cultura tiene varias acepciones conceptuales desde diferentes disciplinas y dentro de ellas desde diferentes enfoques teóricos (Vera et al., 2009). Se revisaron diferentes enfoques para contextualizar el término, aunque no es un objetivo principal discutir acerca de estos aspectos teóricos, se expone algunas orientaciones para reflejar por qué el estudio de la cultura surge como una necesidad de caracterizar la estructura del comportamiento humano, y como un concepto fundamental para las disciplinas que se encargan del estudio de la Sociedad, denominada esta última como un grupo de personas que comparten un hábitat común y dependen unos de otros para su supervivencia y bienestar, son grupos organizados que juntos ejercen entre sí una acción recíproca para la consecución de los fines comunes (Foster, 1964; Harris M. , 1994) .

Los antropólogos definen a la cultura como un conjunto aprendido de tradiciones y estilos de vida socialmente adquiridos de los miembros de una sociedad, incluyendo sus modos pautados y repetitivos de pensar sentir y actuar, es decir, su conducta. La cultura es necesariamente la subsistencia de la especie y sus posibilidades de progreso. En esta enunciación están incluidos los instrumentos materiales, al igual que otra forma de conocimiento³ (Harris M. ,1994). Además de los aspectos conductual y mental todas las culturas comparten un patrón universal que está integrado por tres grandes componentes: a) infraestructura (modos de producción y reproducción), b) Estructura (Economía domestica y Política) y c) Superestructura (Superestructura conductual) (Harris M. , 1998).

Desde la sociología se dividen en tres grandes categorías: las instituciones, es decir aquellas reglas o normas que rigen la conducta; las ideas, esto es, el conocimiento y las creencias de todas clases y por último los productos materiales o artefactos que los hombres producen y utilizan a lo largo de sus vidas colectivas (Chinoy, 1964).

El concepto de cultura a lo largo del tiempo ha ido permeando a diferentes disciplinas. Esto significa que la ciencia social no puede abordar el estudio de su objeto específico en forma aislada de las otras disciplinas, tanto “naturales”, tecnológicas y sociales. Autores como Maya (1995) estudian la transformación del medio ecosistémico articulando entre sí los elementos de la cultura y del ecosistema.

³ Esta definición escrita por Marvin Harris está basada en Edward Burnett Tylor, (1871) fundador de la antropología académica.

Después de definir el concepto de cultura y sus elementos señalaremos los puntos que se relacionan directamente con el proceso de cambio. Partimos acerca de que la cultura es aprendida, compartida y heredada (Chinoy, 1964). Las capacidades y sus conocimientos las adquieren a lo largo de sus vidas. Lo que ellos aprenden proviene de los grupos en los que han nacido y crecido. Las normas de conducta que constituyen una cultura particular no están genética ni biológicamente determinadas (Foster, 1964). Aunque no hay dos sujetos que obren y reaccionen exactamente de la misma manera, las diferencias individuales entre los miembros de un grupo social tienen consecuencias importantes para el planteamiento del cambio. Algunos se sentirán más inclinados psicológicamente que otros a probar cosas nuevas.

Quien se dedique a estudiar o realizar cambios tecnológicos es importante que entienda la cultura como un todo funcional, razonable y lógico. La modificación de cualquier institución produce cambios secundarios o terciarios en los demás. Por lo tanto es importante que las estrategias estén planificadas de acuerdo a los patrones culturales para no quebrantar costumbres sociales que dificulten la aceptación de la comunidad.

Aunque no hay cultura completamente estática, todas las culturas están en constante cambio, debido a la inventiva de sus miembros. La tendencia a cambiar es resultado del contacto que tengan sus miembros con las herramientas, técnicas y las ideas de otros grupos, de su disposición a reconocer las ventajas de usos y costumbres que no son los suyos, y de las oportunidades que tengan para aceptarlos.

La cultura tiene su "sistema de valores". La forma particular en que, como individuos, clasificamos estos fenómenos, reflejan la orientación cultural del grupo del que derivamos. Los valores cambian más lentamente que otros aspectos de la cultura como una forma de defensa de la sociedad. En un sentido analítico el sistema de valores desempeña una importante tendencia esencial a conservarlos y actúa como freno para los cambios impetuosos. Por eso los valores son un punto importante para planificar y ejecutar programas tecnológicos. Esta posibilidad de saber cómo hay que proceder y de anticipar cómo van a conducirse los otros, es la que permite funcionar a todos los miembros de la sociedad. La cultura suministra datos o claves que permiten entender o anticipar el comportamiento de los demás y conocer cómo debemos responder a él (Foster, 1974).

Relaciones entre sociedades: cuando más amplia sea la gama de novedades con que se establece contacto una colectividad, mayor será la probabilidad de que adopte nuevas formas. Este fenómeno se denomina aculturación y desde el siglo XX, se manifiesta principalmente en universalizar el saber científico y técnico por encima de las fronteras raciales y políticas. Uno de los factores esenciales para determinar si la gente está dispuesta a aceptar o rechazar las innovaciones es la forma en que dicha gente percibe e interprete el nuevo fenómeno, según sea su medio cultural.

Por el contrario, una forma cultural se interpreta de nuevo para adaptarla a sus tipos de significado y se le denomina "sincretismo". Este elemento es importante para las estrategias del cambio cultural, la probabilidad de que se acepte aumenta cuando las innovaciones son susceptibles de reinterpretación en el sistema conceptual del grupo receptor y marcan los límites dentro de los cuales pueden llevarse a cabo los programas.

3.2.3 Barreras clasificadas por Foster (1964).

Foster es el antropólogo cultural que más ha reflexionado sobre la antropología aplicada y ha investigado diversos programas tecnológicos que se desarrollan en diferentes comunidades que representan cambios planificados en la cultura. El autor analiza lo que pudiera ser a primera vista un problema tecnológico de diseño, también es en realidad una problemática cultural. Por esta razón se retoman en esta investigación sus preceptos. El problema fundamental consiste en comprender la naturaleza de la formación del hábito y los procesos que intervienen en el cambio de cultura (Adams, 1957; en Foster, 1964).

Dentro de las categorías mayores de barreras a los cambios son de carácter:

I) Cultural, II) social y III) psicológico, los ejemplos concretos se clasifican en grupos.

3.2.3.1 Barreras Culturales al cambio.

Las culturales se dividen en: (1) valores y actitudes, (2) estructura cultural y (3) normas motoras. Cada una de estas condiciones a la vez cuenta con otras más específicas.

1) Valores y actitudes, engloba a las barreras derivadas por: Tradición, Fatalismo, Etnocentrismo cultural, Orgullo y dignidad, Normas de decencia, Valores relativos.

- *La tradición: Algunas culturas valoran la novedad y el cambio positivamente ya que redunde en su beneficio. Por el contrario hay otras culturas que el cambio es visto con escepticismo ya que el instinto conservador parece estar favorecido por la cultura y a las opiniones y críticas de la comunidad son tomadas en cuenta.*
- *El fatalismo: La actitud fatalista está vinculada con las fuerzas de la tradición y con las fuerzas de la naturaleza. Ya que los fenómenos y consecuencias de alguna actividad es considerada como disposición de los dioses, es lo mejor que el individuo puede hacer ante una situación aparentemente sin esperanza.*
- *Etnocentrismo cultural: Se tiende a pensar que nuestra cultura general es la más avanzada y, por ende superior a la de los pueblos menos desarrollados, los miembros de todas las culturas creen también que su forma de hacer las cosas, en el fondo la natural y la mejor. Para que los programas no sean una barrera, los valores de todos los pueblos no puede entenderse aislándolos de su vida.*
- *El orgullo y la dignidad: Es una característica de los individuos miembros de un pueblo que refleja el orgullo de su modo de vida y una posición etnocentrista de la mayor parte de la gente con respecto a su cultura. La cultura es la que determina lo es que es apropiado. Algunos de estos aspectos son el deseo de huir de la humillación, el temor de perder la dignidad puede constituir una amenaza a los distintos programas. En algunas comunidades los jóvenes temen acogerse a nuevos beneficios por no herir el orgullo y la susceptibilidad de los mayores.*
- *Las normas de decencia: Estas ideas están definidas culturalmente y difieren mucho de una a otra comunidad. Lo que se considera apropiado en un grupo puede parecer de mal gusto o extraño en otro. La decencia suelen constituir obstáculos serios para algunos tipos de programas de cambio cultural dirigido.*
- *Valores relativos: Las razones económicas aunque son sumamente importantes distan mucho de ser el único determinante en un juicio de valor existen otros aspectos como las preferencias en lo que se considera la calidad que la cantidad. Los hábitos de comer son los que tienen más fundamento emocional entre todas las actividades, hasta el extremo de que un gusto nuevo se convierte muchas veces en*

motivo suficiente para rechazar nuevos tipos de alimentos si no pueden defenderse con argumentos poderosos, como los valores de prestigio.

2) Estructura Cultural está integrada por: Incompatibilidad lógica de los rasgos culturales, Consecuencias imprevistas, Innovación planificada, Normas motoras.

- *Incompatibilidad lógica de los rasgos culturales: Constituye una barrera para el cambio ya que no todos los elementos o instituciones de la cultura pueden combinarse fácilmente. Hay entre algunos cierta compatibilidad lógica pero otros el cambio se produce con dificultad. Foster ejemplifica con una la discrepancia en el sincretismo entre una religión monoteísta y una politeísta.*
- *Consecuencias imprevistas de la innovación planificada: La mayor parte de los cambios culturales suponen costos sociales por lógica y conveniente que pueda parecer la innovación al especialista técnico preparado científicamente, alguna de sus consecuencias de segundo o tercer orden pudieran resultar indeseables desde el punto de vista de los seres humano a quienes afecta y se tienen que comparar las ventajas con las posibles desventajas. Proponer una solución unilateral y radical a estos problemas puede hacer tanto daño como bien. Por lo que se necesita analizar todas las posibles consecuencias de un cambio propuesto, estudiar los factores que intervienen y tratar de prevenir lo que va a ocurrir. Si estos aspectos críticos pueden examinarse en la planificación, muchas veces será posible neutralizarlos o combinarlos con una serie de innovaciones relacionadas entre sí.*
- *Normas motoras: La cultura determina las posturas que se adoptan para diferentes actividades cotidianas y determina los gestos, la forma de empuñar las herramientas y la manera en que movemos el cuerpo. Por lo que los diferentes programas y sus tecnologías tienen que estar acorde a los sistemas de movimientos físicos y las posturas habituales del cuerpo porque Cuando puede adaptarse las nuevas herramientas e innovaciones técnicas a los sistemas motores tradicionales, la probabilidad de que sean aceptados es mucho mayor que si no se atiende a esta acomodación.*

3.2.3.2 Barreras Sociales al cambio.

Las sociales se clasifican en: 1) Solidaridad de grupo, 2) Conflictos, 3) Centros de autoridad y rigidez 4) Características de la estructura social.

1) Solidaridad de grupo: Obligaciones dentro del marco familiar, falso parentesco y tipo de amistad, dinámicas de pequeño grupo.

- Obligaciones dentro del marco familiar, falso parentesco y tipo de amistad: *Constituye una barrera para la ayuda técnica y monetaria individual ya que supone una carga y responsabilidad para familiares, seudoparientes, amigos que en muchos casos puede contarse con ayuda económica y espiritual. Mientras prevalezca esta actitud, la comunidad tendrá un alto grado de integración, a pesar de las facciones y de los conflictos de intereses. Aunque este sistema tiende a ser incompatible con el aspecto individualista que caracteriza las concentraciones urbanas.*
- Dinámicas de pequeño grupo: *Sugiere que la mayor parte de la gente necesita cierto sentimiento de identificación personal con pequeños grupos, para experimentar seguridad psicológica y satisfacción. Si no se crean pequeños grupos eficaces, los esfuerzos promocionales pueden tropezar con la indiferencia y la apatía.*
- Opinión Pública: En ocasiones un pequeño grupo social primario

2) Conflictos: En las sociedades primitivas campesinas suele existir una imagen de solidaridad y armonía aldeana, que en realidad solo es en apariencia porque en realidad la gente sospecha y teme quedarse atrás de los demás. Por lo que las aldeas se escinden en grupos rivales.

- Partidismos: *Es importante que en los programas que deben desarrollarse estén dispuestos a participar en ellos numerosas personas para que la oposición se reduzca al mínimo. Ya que en comunidades con facciones rivales, los miembros de un grupo se opondrán inmediatamente al programa, sin razón ninguna y sin querer comprender positivas ventajas, en cuanto vean que la facción contraria muestre interés.*

- Intereses en juego: *Se refiere a que se cree que los cambios sociales y económicos que están impulsados en el mundo moderno amenazan la seguridad de algunos grupos de individuos. Existen fuerzas de acción como los rumores falsos, que constituyen una de las técnicas que echan mano los individuos al sentirse amenazados por los cambios de perspectiva.*

3) Centros de la autoridad:

- La autoridad dentro de la familia: *Gran parte de los centros de autoridad reside en la familia, está definida y adjudicada por la tradición.*
- La autoridad en la estructura política: *En el ámbito aldeano la naturaleza de la autoridad en una comunidad es uno de los factores más importantes que influyen en el cambio cultural.*
- La autoridad en algún individuo, excepcional. *Influyen en la conducta de los demás. Ocupen o no puestos en la comunidad.*

4) Características de la estructura social: Existen valores inherentes en la estructura social y cuando los miembros de las clases inferiores tratan de quebrantarlas producen roces que terminan frecuentemente con el repudio de los innovadores.

- Barreras de casta y de clase: *En las sociedades y burocracia estratificadas, la gente está acostumbrada a obedecer a los que ocupan puestos superiores de autoridad o poder y a dar órdenes, a su vez, a los de abajo. Esto limita el libre intercambio de ideas y opiniones.*
- Configuración básica de una sociedad: *Cuando a un pueblo llega algún cambio que se asemeje a su estructura político- social será más favorable que otros sistemas rígidos.*

3.2.3.3 Barreras Sicológicas al cambio.

Las sicológicas se dividen en: 1) Percepción diferente en las distintas culturas.

2) Problemas de comunicación. 3) Problemas de aprendizaje.

1) Percepción diferente en las distintas culturas: El problema en general, comprensión de la función del gobierno, la idea de los regalos, percepción diferente de las funciones, percepción distinta de los fines.

- El problema en general: *Las diferencias en la percepción han afectado por ejemplo los problemas de salubridad ya que vistos desde ángulos de culturas distintas, parecen plantear un problema de percepción particular.*
- Comprensión de la función del gobierno: *La mayor parte de los programas de cambio planificados son desarrollados por organismos gubernamentales, en algunos grupos rurales se tiene temor sobre los propósitos del gobierno y sus representantes ya que son reconocidos como instrumentos de oposición y dominio. En muchas partes del mundo, las dificultades iniciales con que se encuentra el especialista técnico no solo es que se le confunda con un funcionario del gobierno si no que es simplemente un forastero, un valor desconocido.*
- La idea de los regalos: *En muchos programas de ayuda técnica se ha estimado conveniente brindar comodidades y servicios sin costo. Esto ha ocasionado con frecuencia que la gente no conceda valor a lo que se regala. De aquí que el mismo acto de ofrecer algo, a cambio de nada se interpretado por los que lo reciben como aquello que no vale siquiera la pena de ir a recogerlo ni de utilizarlo. En cambio se ha observado muchas veces que, si se adjudica un precio, aunque sea simbólico a los servicios y facilidades, la gente aceptará.*
- Percepción diferente de las funciones: *Los miembros de una sociedad aprenden la conducta que se ajusta a ella y la que pueden esperar de las demás, esto quiere decir que la percepción distinta del comportamiento funcional puede ocasionar muchas dificultades en las situaciones interculturales.*
- Percepción distinta de los fines: *Las formas diferentes en que los autores de los planes de trabajo así como los técnicos, por una parte y los pueblos beneficiarios, por otra, ven la finalidad y propósitos de los programas pueden llegar a ocasionar que los organizadores piensen que todo va bien y los objetivos eran entendidos y aprobados*

y de repente sin motivo la gente pierda el interés, muchas veces esto se debe a que esperan servicios menores o distintos; cuando se responden al mínimo que esperaban.

2) Problemas de comunicación: Dificultades de lenguaje, los peligros de las demostraciones.

- Dificultades de lenguaje: La cultura determina las formas verbales y visuales o una combinación de ambos. La gente que habla el mismo idioma “esta de acuerdo” en cuanto al significado de los sonidos y símbolos verbales pero en una misma lengua pueden existir dificultades serias entre personas que hablan la misma lengua.
- Los peligros de las demostraciones: *En los programas de cambios culturales dirigidos una demostración bien hecha constituye sin lugar a dudas una de las técnicas más efectivas de comunicación, si las técnicas no se efectúan con habilidad y acierto, pueden echar abajo programas o constituyen verdaderas barreras para introducir nuevos cambios. Por ejemplo los símbolos visuales y demostraciones en anuncios murales, videos, etc. pueden ocasionar un riesgo si para el iniciador de la acción no sea lo que represente para los observadores.*

3) Problemas de aprendizaje:

- *Para adoptar nuevas ideas el pueblo tiene que aprender nuevas habilidades o en ocasiones olvidar lo aprendido, muchas veces los técnicos no están preparados para ofrecer a las comunidades estrategias para el aprendizaje de las nuevas técnicas. Foster señala como importante que las demostraciones no se hagan de manera precipitada y que la comunidad tenga oportunidad de experimentar la novedad, convencerse de lo útil, y que el costo este a su alcance.*

Estímulos para el cambio: La táctica del desarrollo planificado no sólo requiere descubrir y neutralizar las barreras que se oponen al cambio, sino también buscar y utilizar una serie de factores positivos-culturales, sociales y psicológicos que contrarrestaren las fuerzas de tendencia conservadora y puedan considerarse como estímulos al cambio.

Las motivaciones para el cambio son de distintos tipos y características algunas se relacionan con la cultura, hay universales que se observan en todo tipo de sociedades y

culturas, y se dan en mayor o menor grado casi en todas partes. La inmensa mayoría de los cambios que se han producido esta relacionada con el deseo de alcanzar prestigio; la segunda es el atractivo de ventajas económicas.

- El deseo de prestigio: *Se alcanza un prestigio mayor, adquiriendo o modificando ciertos símbolos visibles, como la alimentación, el vestido, la vivienda, los artículos materiales y el estilo de hablar.*
- Ventajas económicas: *Sugiere como principio aplicable en general, que “La fuerza conservadora de la tradición” nunca puede contra el atractivo de las ventajas económicas, con tal que esta sea suficiente y se comprenda claramente.*
- Situación de competencia: *La gente se siente espoleada para aceptar la innovación por motivos de competencia que puede darse entre individuos, grupos, poblados y naciones. Ya que suele acarrear mayor prestigio el que triunfa en ella. Puede estimular a la apatía aunque puede ser peligroso, porque impulsa a la gente a gastar dinero en símbolos de prestigio que no hace falta.*
- Compromiso de amistad: *Representa obligaciones y compromisos mutuos que se expresan en favores recíprocos. Por ejemplo: Los miembros de cierto grupo apoyaban a funcionarios, no porque estuviesen convencidos de la utilidad, si no simplemente, porque lo consideraban obligación de amistad.*
- Motivación del gusto y del pasatiempo: *El mero gusto representa un factor importante para el cambio cultural, aunque no sea estudio a profundidad se pueden señalar ejemplos como el uso de herramientas novedosas que llaman la atención de pobladores.*
- Motivos religiosos: *La utilización deliberada de la motivación religiosa puede servir en el trabajo del desarrollo, si se familiariza con las creencias y sagradas escrituras del pueblo.*

Los problemas de ajuste hablan acerca de poder realizar cambios sociales y culturales. Para esto es necesario ajustar ciertos valores locales, como los que a continuación se presenta.

- Formas sociales y de valores: *se refiere a lo que la comunidad considera adecuado. Existen ciertos tabús que impiden que se desarrollen programas de desarrollo. Por ejemplo, cierta introducción de especies animales de granja.*
- Los tipos de movimiento: *se tratan acerca de las herramientas y su manejo, ya que deben ser adaptadas a las formas previas de servirse del cuerpo. Conociendo los movimientos y posturas características de un grupo resulta posible introducir cambios de importancia que no vaya contra los hábitos locales.*
- La oportunidad: *se relaciona acerca de las circunstancias favorables que existan y que la gente reconozca la necesidad de dicha novedad. Si es propicia la ocasión para dar un paso más en su programa, y tienen paciencia para esperar hasta entonces las probabilidades de la aceptación serán mayores. Es necesario cerciorarse de que el nuevo conocimiento va a cubrir una verdadera necesidad del pueblo.*
- El factor tiempo: *influye en la aceptación de una innovación. Puede depender de la fecha en que se trate de introducirse, dentro de ciclo anual. Si la introducción implica costo, la mayoría de las veces es debido a fluctuaciones económicas de la comunidad.*
- La receptividad de la clase media: *son los más afines a las innovaciones. Esto se debe a que no están ni en la cima ni en la base de la escala económico- social de la localidad. Tienen suficiente holgura para permitirse experimentos limitados sin arriesgar su posición.*
- La autoridad *consiste como fenómeno social que forma cambio debido a que en determinadas situaciones el bien de la mayoría requiere hacer uso de la autoridad por encima de la voluntad y convicciones de la minoría. Este fenómeno reside al inicio de un programa y sea logrado comprender a la gente las ventajas de una nueva costumbre, con lo cual han seguido adoptándola voluntariamente.*

Toda esta serie de barreras que se describen en específico fueron importantes en el análisis de la información debido a su especificidad con las que se Foster las describe así como responder a los objetivos de esta investigación.

CAPÍTULO 4: DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1 Actores involucrados.

En el presente estudio se trabajó con 31 mujeres usuarias de leña para cocinar que aceptaron las estufas eficientes dentro de sus hogares. Las mujeres son habitantes de la comunidad de Cuatlamayán y de Tancuime, ambas comunidades indígenas de las etnias Teenek y Nahuatl, de la Huasteca Potosina.

4.2 Enfoque metodológico.

La metodología aplicada para la presente tesis se orientó, por un lado, por los principios de la investigación cualitativa del tipo descriptivo-interpretativo (Rodríguez- Gómez, Gil, García-Jiménez, 1999). Esta visión, la cualitativa, abre un espacio en el análisis de los problemas de salud desde una perspectiva social y cultural; adopta para ello diversos procedimientos (Amezcuza y Gálvez, 2002), que permiten la comprensión del sentido que los individuos atribuyen a sus propias vivencias, prácticas y acciones (Lerner, 1996). La investigación cualitativa permitió obtener la reflexión de los propios actores a través de los grupos focales realizados y mediante la aplicación de entrevistas semi-estructuradas, con el objetivo de no perder el acercamiento a la realidad (Ibañez, 1994, citado en Mejía Arauz y Sandoval, 1998).

Se utilizaron además técnicas de carácter cuantitativo ya que lo cuantitativo facilita el conocimiento de las grandes tendencias de la realidad social (Pérez- Serrano, 2001). Para esto, se aplicaron cuestionarios cerrados, que aportaron un panorama general del uso de la nueva tecnología introducida en cada comunidad. Se analizaron mediante la estadística descriptiva para poder describir, observar frecuencias, tendencias e inferir resultados. Para evaluar y comparar los programas se aplicó la prueba de Fisher.

4.3 Fases en el proceso de la investigación.

Esta investigación constó de cuatro fases (Preparatoria, Trabajo de campo, Analítica e Informativa) en cada una de ellas se desarrollaron diferentes etapas y actividades.

En la **Figura 2**, se puede apreciar cómo las diferentes fases se van sucediendo una tras otra de una manera flexible y multicíclica.

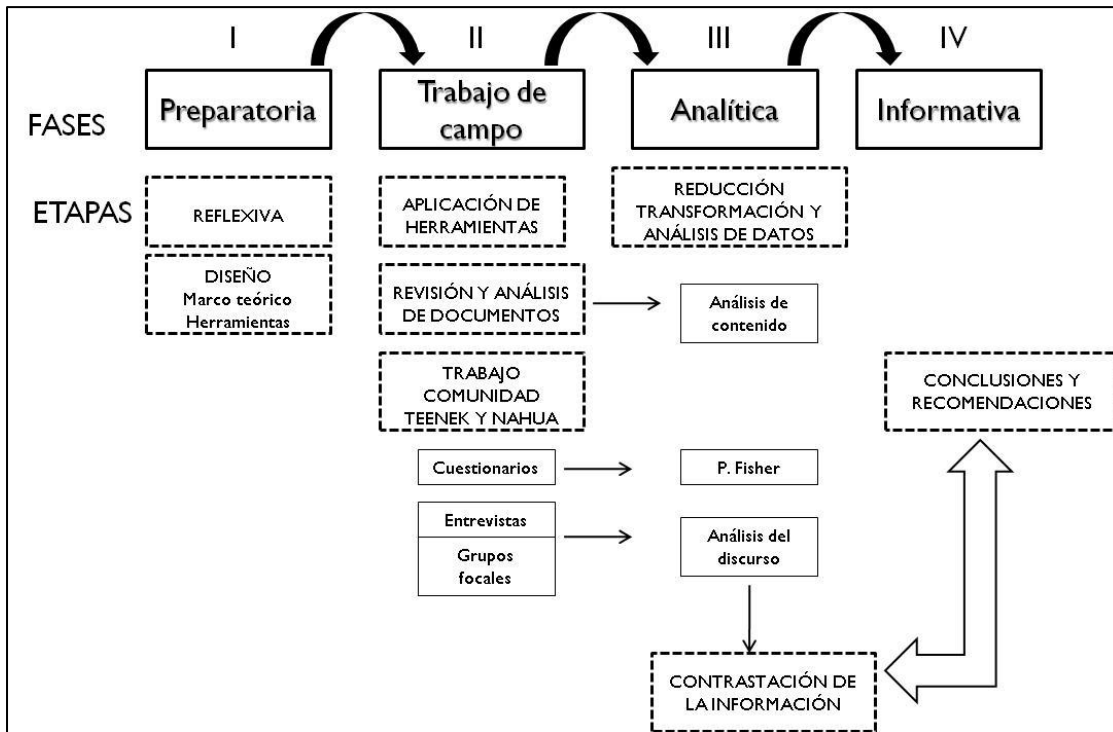


Figura 2. Fases y etapas en la investigación.

Elaboración propia. Basada en la metodología de la Investigación (Rodríguez- Gómez, 1999)

I) Fase Preparatoria.

En esta fase se llevaron a cabo las etapas reflexiva y de diseño, y a partir de esto se desarrolló el proyecto de investigación.

a) Etapa Reflexiva.

Consistió en la búsqueda de bibliografía especializada y en la consulta a expertos en el tema de estufas eficientes de leña. Se consultó a investigadores nacionales, a personas responsables de proyectos y programas gubernamentales, así como a personas pertenecientes a organizaciones y asociaciones civiles. Lo anterior se hizo con el objetivo de contextualizar en el tema y planificar las actividades que se llevarían a cabo en la presente investigación.

b) Etapa de Diseño.

Se estableció el diseño del marco teórico metodológico y se definieron las herramientas de recolección de información. La figura que a continuación se presenta, representa el enfoque teórico- metodológico de esta investigación

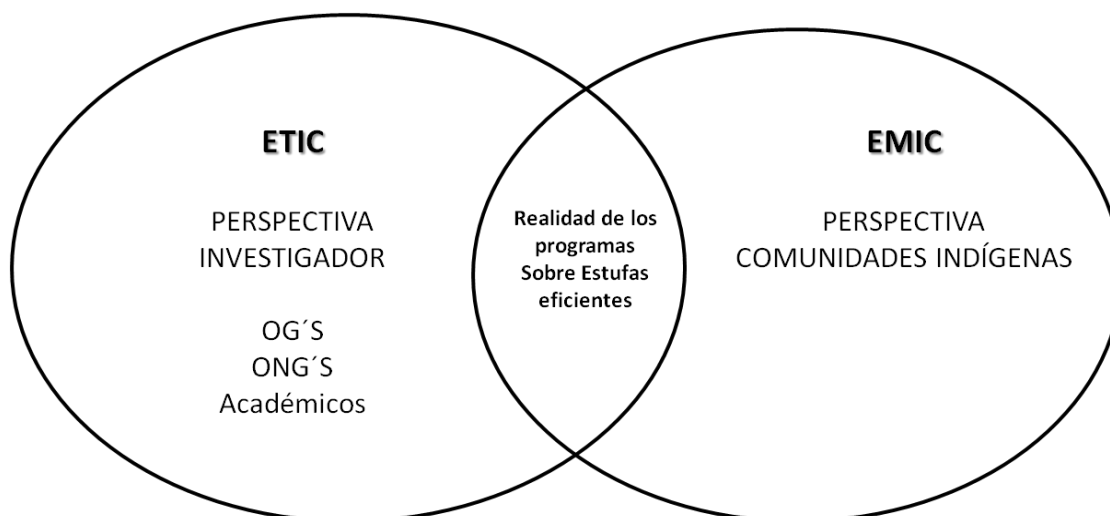


Figura 3. Perspectivas *Etic /Emi*.

A continuación (véase **Tabla 1**) se presentan las categorías predefinidas según la perspectiva de análisis del actor o informante clave.

Perspectiva de análisis	Unidades temáticas
<i>Emic</i>	Percepción y opinión en torno a la estufa y al Programa Piloto.
<i>Etic</i>	Barreras Culturales Seguimiento – evaluación del uso de la tecnología.

Tabla 1. Clasificación de los principios explicativos *Emic-Etic*.

➤ Herramientas de recolección de información.

En la **Tabla 2** se muestra la casilla del informante clave cuestionado, el tipo de herramienta, el enfoque de análisis en que se basó para el análisis de resultados y los objetivos para los que fue aplicada dicha herramienta.

<i>Informantes o Documentos clave</i>	<i>Técnicas Y Herramientas</i>	<i>Enfoque de análisis</i>	<i>Objetivo</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Documentos (base de datos, artículos informes) ➤ OG's ➤ ONG's, A.C. ➤ Agencias de Servicios Profesionales ➤ Instituciones Académicas 	<i>Análisis de contenido</i>	Híbrido (Cualitativo y Cuantitativo)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisar y analizar la información referida en los documentos de proyectos de introducción de estufas eficientes tanto a nivel internacional, nacional y local. ➤ Obtener inferencias de las estrategias de trabajo de dichos programas.
	<i>Cuestionario sobre programas de estufas para S.L.P.</i>	Cualitativo y Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocer las características de trabajo de las instituciones del estado de San Luis Potosí que trabajan con estufas eficientes.
Tancuime, Aquismón, S.L.P. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Usuaris de estufas eficientes 	<i>Cuestionario de apropiación de la estufa</i>	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tener un panorama general del uso, mantenimiento, modificación y percepción que tiene la usuaria de la tecnología.
	<i>Entrevista Semi-estructurada</i>	Cualitativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Describir e interpretar las opiniones de las usuarias de estufas en relación a las problemáticas y benéficos que han percibido desde la instalación de las estufas.
Cuatlamayán, Tancanhuitz. S.L.P. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Usuaris en el Programa Piloto de construcción de estufas eficientes 	<i>Taller diagnóstico y Entrevistas semi-estructuradas</i>	Cualitativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocer las actividades cotidianas en torno a la cocina, relaciones familiares, recolección de biomasa, preferencia del combustible ➤ Expectativas e intereses de los participantes con respecto a la tecnología.
	<i>Cuestionario de apropiación de la estufa</i>	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tener un panorama general del uso, mantenimiento, modificación y percepción que tiene la usuaria de la tecnología.
	<i>Grupos focales</i>	Cualitativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocer la opinión de las usuarias con respecto al programa piloto. ➤ Evaluar las restricciones y posibilidades del programa y de la estufa eficiente según la opinión de las usuarias.

Tabla 2. Herramientas utilizadas en el proceso de investigación.

II) Fase de Trabajo de campo.

De manera formal el trabajo de campo, (**Véase Anexo 1**) se llevó a cabo en forma simultánea en la comunidad de Cuatlamayán y en la comunidad de Tancuime. Dentro de esta fase se aplicaron las herramientas de recolección de información a las usuarias.

En la comunidad de Tancuime se solicitó la autorización a las autoridades de la comunidad para poder visitar las casas que contaran con estufa eficiente o “ecológica” como se le

denomina en la región Huasteca. Se visitaron 22 unidades domésticas con antecedentes del programa de instalación de estufas, de estas visitas sólo a 17 hogares se les dio seguimiento ya que las demás, no fueron construidas.

En Cuatlamayán, la incursión en la comunidad fue de manera natural y con un ambiente de confianza, gracias a trabajos previos relacionados con la salud ambiental, realizados por estudiantes del Programa Multidisciplinario en Ciencias Ambientales (PMPCA) (Téran, 2006), (Hernández-Cruz, 2008), (Torres-Nerio, tesis por concluir). La estrecha relación que se logró con autoridades e informantes clave, facilitaron la Fase de Trabajo de Campo de la presente investigación, que en otras ocasiones se entiende como el proceso más difícil del trabajo de exploración de una tesis.

A raíz de la primera sesión plenaria la cual tuvo como objetivo detectar las problemáticas en salud que se perciben en la comunidad, así como sus posibles soluciones. Se optó por delimitar la investigación a una sola tecnología para profundizar en el análisis de la misma. Por esta razón, el presente estudio se centró en las estufas eficientes, como una tecnología apropiada para disminuir los efectos en la salud ocasionados por la exposición al humo de leña generado al cocinar. Para lo cual se diseñó un programa piloto de instalación de estufas eficientes.

Desarrollo logístico del programa piloto de estufas eficientes de leña.

La metodología que se utilizó en la construcción de las estufas se basó en una revisión bibliográfica sobre la instauración de construcción de estufas eficientes y se adecuó a la presente investigación. El Programa piloto se dividió en tres etapas, Diagnóstica, Intervención y Evaluación. A continuación en la

Tabla 3 se muestran las etapas del programa piloto instaurado en la comunidad de Cuatlamayán y las diferentes actividades desarrolladas. **(Cd. Anexo recopilación fotográfica del proceso).**

1. Etapa Diagnóstica del programa piloto

En esta primera parte del Programa Piloto se desarrollaron actividades que orientaron al investigador para poder desarrollar un programa acorde a las actividades, a los aspectos sociales y a los aspectos culturales de la localidad. Además, las actividades también se

desarrollaron con base a los resultados encontrados en la revisión de las estufas construidas en la comunidad de Tancuime, con el objetivo de reforzar en las problemáticas detectadas.

Se llevó a cabo un taller diagnóstico para conocer los aspectos cotidianos alrededor del fuego, la leña, el fogón y sus relaciones familiares, la infraestructura, las técnicas de cocción de los alimentos, la tecnología utilizada, el espacio doméstico y cuestiones relacionadas con la salud. Se utilizó una guía (**Anexo 2**).

A esta reunión asistieron 25 personas que expresaron opiniones, llegaron a acuerdos e hicieron un recuento de las actividades diarias relevantes que realiza la familia. Se utilizaron papelógrafos para escribir lo consensado por la comunidad y se tuvo el apoyo de la Lic. Bertha Martínez, miembro de la comunidad para que fungiera como relatora de lo sucedido.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
DIAGNÓSTICA		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Taller diagnóstico. ➤ Aplicación entrevistas Semi- estructuradas.
INTERVENCIÓN (Aplicación)	<i>Sensibilización</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pláticas reflexivas y didácticas.
	<i>Difusión</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pláticas acerca de los beneficios de la estufa eficiente modelo Patsari. ➤ Construcción de la estufa eficiente para demostración.
	<i>Elección de usuarias</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interesadas. ➤ Asistentes constantes a las reuniones. ➤ Hijos menores de 12 años. ➤ Integrante del monitoreo biológico en salud realizado por (Torres-Nerio).
	<i>Limpieza y construcción</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza de Hollín. ➤ Colocación de Piso firme. ➤ Construcción de la base de la estufa. ➤ Capacitación para la construcción. ➤ Construcción de 14 estufas en hogares y una en el jardín de niños.
	<i>Seguimiento</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acompañamiento y revisión de la tecnología en las primeras semanas.
EVALUACIÓN	<i>Dos revisiones</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluación 6 y 7 meses después de instalación con formatos establecidos. ➤ Evaluación mediante grupos focales.

Tabla 3. Etapas del programa piloto

2. Etapa de Intervención del programa piloto.

Se dio inicio con actividades encaminadas a lograr la sensibilización y promoción de las estufas en miembros de la comunidad, principalmente en las personas encargadas de cocinar en las familias.

a) Sensibilización.

La etapa de sensibilización sobre las problemáticas generadas por el uso del fogón abierto y la difusión de la nueva tecnología, se realizó en conjunto con otra investigación cuya finalidad ha sido implementar el Centro Comunitario de Salud Ambiental Indígena en la comunidad de Cuatlamayán como medida de intervención para brindar una atención preventiva con respecto a los problemas de Salud Ambiental y se basa principalmente en programas de Comunicación de Riesgos⁴. Esta estrategia se ha utilizado con anterioridad por nuestro grupo en programas de intervención ambiental para lograr disminuir riesgos a contaminantes ambientales (Torres-Nerio et al., 2009).

Mediante pláticas y dinámicas de reflexión se informó a los miembros de la comunidad acerca de los daños que provoca cocinar con leña a fuego abierto dentro de una habitación. Se buscó al proporcionar esta información, cambiar la percepción del riesgo hacia la contaminación por humo de leña y lograr que la población identifique el riesgo que implica y posteriormente se interesen en realizar y adoptar acciones para disminuir el riesgo.

Las audiencias con las que se trabajó en el programa de comunicación de riesgos fueron:

- Población adulta: Madres de familia
- Población infantil: Niños en edad escolar

Los canales de comunicación que se utilizaron fueron:

- Talleres informativos, pláticas de reflexión y actividades didácticas acerca de los daños que provoca el humo de leña, como un problema de salud, ambiental, económico y estético.

El mensaje principal que se utilizó como detonante y guía en las actividades fue:

“Yo uso mi estufa y cuido mi salud”.

⁴ Según el National Council (1989), “La comunicación de riesgos es un proceso interactivo de intercambio de información y de opiniones entre individuos grupos e instituciones. Es un dialogo en el cual se discuten múltiples mensajes que expresan preocupaciones opiniones o reacciones a los propios mensajes o arreglos legales e institucionales de manejo del riesgo”.

b) Difusión.

Se desarrollaron pláticas sobre las estufas eficientes modelo Patsari (**véase Anexo 3**). Se informó sobre sus características, funcionamiento y sus beneficios mediante la utilización de papelógrafos y presentaciones en el programa *Microsoft office Powerpoint* con el objetivo de dar a conocer la tecnología. Una de las actividades más importantes desarrolladas en la difusión de esta etapa piloto fue la construcción de una estufa prototipo (**Figura 6**) ya que diferentes programas de esta índole refieren como un detonante fundamental para que las usuarias observen las características funcionales, sus beneficios y dificultades que se pudieran presentar.

Por consenso de las señoras el prototipo fue construido en un lugar establecido para elaborar desayunos calientes (Subsidiado por el DIF estatal). Este fue un lugar idóneo pues algunas madres de familia se rotan para preparar los alimentos diarios para los niños y con esto se podrían probar y opinar sobre dicha tecnología. Antes de la construcción de la estufa se colocó piso firme en el desayunador con ayuda y trabajo de los pobladores de la comunidad.

La construcción de la estufa estuvo a cargo de un integrante del Instituto Potosino de la Juventud (Región



explicación y estufa estuvo a cargo de Instituto Potosino de la Valles).

Figura 4. Demostración de Construcción.

c) Elección de usuarias.

La elección de las primeras usuarias se realizó en base a mujeres que tuvieran hijos menores de 12 años y hayan participado en las diferentes actividades ejecutadas en los trabajos previos realizados por el grupo de trabajo de la universidad, lo cual nos dio una idea de su interés en adoptar esta nueva tecnología.

d) Limpieza techos, puesta de piso firme y construcción de la base para la estufa.

Para la construcción de las estufas en los hogares de las usuarias seleccionadas, fue indispensable explicar a los integrantes del programa piloto que limpiaran el hollín de sus techos, antes de construir el piso firme para que este tipo de residuos contaminantes quedaran cubiertos debajo del cemento. Como se señala en (Torres-Dosal, 2006) (**Anexo 4**). Además de explicar a cada familia lo que se tenía que realizar, se entregó una guía que contenía un esquema de construcción de la base en donde se colocaría la estufa eficiente. Tanto el diseño de la base, como los materiales, corrió a cargo de cada familia.

e) Construcción de estufas eficientes.

Se construyeron 15 estufas con ayuda de dos pobladores de la comunidad. La asesoría estuvo a cargo de un técnico especializado de la Secretaría de Desarrollo Social y Regional (SEDESORE). Los materiales del piso firme y de las estufas fueron donados por el Club Rotario de San Luis Potosí, "Unión 2000". Al finalizar la construcción se realizó el acta de nacimiento de la estufa para tener un registro de construcción (**Anexo 5**).



Figura 5. Construcción de estufas.

f) Seguimiento.

Esta parte de la investigación fue fundamental para poder observar cómo se utilizaba y aceptaba la nueva tecnología en la unidad doméstica de cada una de las participantes del

Programa Piloto. Una de las estrategias en esta etapa fue la entrega del “*Diario de campo de mi estufa Patsari*”, así como las recomendaciones de mantenimiento que se tienen que realizar para un mejor desempeño, e información sobre cómo resolver algunas problemáticas (**Anexo 6 y 7**). Además, al finalizar la construcción de las estufas se realizó una reunión con las usuarias para que comentaran sus impresiones acerca del proceso de construcción de las estufas.



Figura 6. Visitas de seguimiento a las usuarias.

3. Etapa de Evaluación del programa piloto.

En el proceso de evaluación fue muy importante conocer la opinión del proceso de construcción, de uso y de aceptación de las estufas eficientes. En esta etapa se aplicó el cuestionario de evaluación y una persona externa realizó el grupo focal para evaluar el proceso del Programa Piloto y la opinión de las usuarias.

III) Fase analítica y de contrastación de la información de la investigación

a) Fase Analítica.

Durante esta fase se realizaron técnicas de reducción (segmentación, categorización y codificación), de transformación y de análisis de los datos recolectados.

Los datos fueron cuantificados para ordenarlos y llevar un control de lo investigado, facilitando a la vez al lector en la introducción de los mismos, ya que como lo refiere (Mejía, Arauz, Sandoval, 1998), se pueden utilizar técnicas de carácter cuantitativo (contar, matematizar, controlar variables) y pese a ello mantener un enfoque cualitativo, por lo que según (Hernández- Sampieri, Fernández, Baptista, 2006) la forma de analizar la información tuvo un carácter de métodos híbridos.

b) Contrastación de la información.

La utilización de varios métodos nos permite la triangulación metodológica para verificar los resultados. Por lo tanto, la interpretación de resultados en el presente trabajo se basó en la triangulación articulada de diferentes fuentes de información y de diferentes observadores para agregar rigor amplitud y profundidad (Thomas, 2007; Álvarez-Gayou, 2003).

El taller diagnóstico representan las expresiones grupales de la comunidad de Cuatlamayán y la entrevista semi-estructurada, las expresiones individuales. Por lo tanto fue importante encontrar las similitudes y diferencias por medio de la triangulación.

En el caso del grupo focal la contrastación se realizó por triangulación de diferentes investigadores y de dos sesiones diferentes. Esta herramienta también se pudo triangular con los datos obtenidos del cuestionario de evaluación.

IV. Fase Informativa.

Esta fase surge del análisis de los resultados. La conforman las conclusiones y recomendaciones.

➤ Descripción y análisis de las herramientas utilizadas.

1. Análisis de contenido.

El realizar un análisis de contenido (**Véase Anexo 8**) requiere seguir algunos pasos de acuerdo con una propuesta modificada de Kimberly citado en (Álvarez-Gayou, 2003). Por lo que los pasos que se siguieron fueron los siguientes: 1) Determinar el objeto de análisis, 2) establecer las reglas de codificación, 3) establecer el sistema de categorías y 4) realizar la inferencia de datos.

En la **Tabla 4** se exponen las categorías y subcategorías diseñadas del aporte del marco teórico - metodológico y otras categorías creadas a partir de lo encontrado en la revisión de los documentos. El tratamiento que se le dio fue buscar la presencia de aparición y catalogarla para cada una de las subcategorías.

Categoría	Sub Categorías
1. Sitio del programa	a. África b. Asia c. América d. México e. San Luis Potosí
2. Institucional	a. ONG- A.C. b. Agencia de Servicios profesionales c. Gubernamental d. Académico e. Empresa privada
3. Tipo de documento	a. Artículo b. Capítulo de libro c. Informe d. Página Electrónica
4. Barreras/ problemáticas	a. Sociales, Culturales y psicológicas b. Técnicas c. Financiamiento d. Climáticas e. Institucionales f. Económicas
5. Evaluación del programa	a. Sin evaluación b. Evaluación informal* c. Evaluación proceso** d. Evaluación opinión de la usuaria e. Evaluación de dos o + características*** f. Evaluación de tres o + características g. Evaluación de cuatro o más características
6. Estrategias de participación	a. Participación Simple b. Participación Consultiva c. Participación Proyectiva d. Metaparticipación

Tabla 4. Categorías y Sub Categorías en el análisis del contenido.

➤ Para la Evaluación del programa:

* *Evaluación informal*: Se refiere a aspectos detectados en el programa sin una herramienta formal de trabajo.

** *Evaluación de proceso*: Se refiere solo a verificar el número de estufas construidas y/o evaluación interna.

*** El tipo de evaluación puede ser por opinión de la usuaria, por un monitoreo en salud, por un monitoreo niveles de contaminantes, por un monitoreo en disminución de leña, o por un monitoreo técnico de la estufa.

➤ Estrategias de participación:

Participación simple del programa: Los individuos se limitan básicamente a seguir indicaciones o a responder estímulos.

Participación consultiva en el programa: Consiste en solicitar la opinión de los destinatarios o usuarios, sin que exista ningún compromiso serio de acatarla.

Participación proyectiva en el programa: El sujeto no se limita a ser un simple usuario, sino que hace algo más que opinar desde fuera: se convierte en agente, requiere que el sujeto «haga suyo» el proyecto de que se trate.

Metaparticipación en el programa: Consiste en que los propios sujetos piden, exigen o generan nuevos espacios y mecanismos de participación.

2. Cuestionario aplicado a Organismos Gubernamentales y Organismos No Gubernamentales en San Luis Potosí.

Para obtener información sobre el tema en el estado de San Luis Potosí, se desarrolló un cuestionario (**Anexo 9a**), el cual se envió a instituciones públicas y privadas. Se buscó a las diferentes dependencias que hubieran instaurado este tipo de tecnologías en diferentes comunidades del Estado. El documento está formado por una carta de presentación con los objetivos de esta investigación, las instrucciones generales, el cuestionario en sí y un agradecimiento por su cooperación. La segunda sección consistió en el cuestionario con preguntas abiertas y cerradas relacionadas con datos generales de los proyectos, objetivos, dificultades, aciertos y tipos de evaluación realizados.

3. Cuestionario de Apropiación de Estufa Patsari (AEP) y Ficha de revisión.

La técnica del cuestionario también se utilizó para realizar el seguimiento de las condiciones de las estufas construidas en las dos comunidades de estudio (**Anexo 9b**)⁵. El cuestionario se aplicó a 17 usuarias de estufas eficientes de la comunidad de Tancuime, 2 años y medio posteriores a su construcción. En la comunidad de Cuatlamayán se aplicó a 14

⁵ Cuestionario realizado por GIRA (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural de Apropiada A.C.) aplicado en diferentes comunidades del país y adaptado por esta investigación para la Huasteca Potosina.

señoras usuarias de programa piloto de construcción de estufas, entre siete y ocho meses posteriores a la construcción de las mismas.

El cuestionario aplicado incluyó entre otras preguntas, datos generales de la familia, de la cocina y del combustible utilizado, así como de los patrones de la actividad y uso del fogón /estufa. Además sobre problemáticas y percepción acerca de la tecnología (esta última característica se busco con preguntas abiertas para reducir el sesgo en la respuesta). Consta de preguntas de observación para el entrevistador, con el objetivo en detectar uso y modificaciones a la tecnología.

Los datos obtenidos de los dos cuestionarios se transfirieron a una matriz, "hoja de tabulación". Se exploraron mediante la estadística descriptiva por medio de distribución de frecuencias. Algunos resultados se presentan en porcentajes y para una mejor exposición se utilizaron tablas y gráficas.

Para el análisis de resultados se utilizó la estadística no paramétrica y la prueba de Fisher mediante el programa GraphPad InPlot Scientific graphics 3.1. Con el fin de obtener una comparación entre las usuarias de la comunidad de Cuatlamayán y las usuarias de Tancuime, ya que a las primeras dentro del programa de intervención, se incluyó estrategias como la comunicación de riesgos y acompañamiento en el uso de la estufa, no así en todas las usuarias del programa de Tancuime.

Se analizaron varios aspectos. Entre éstos, se examinó si las usuarias utilizan adecuadamente la estufa, si le hicieron modificaciones, si le dan mantenimiento, si utilizan aún fogón alternativo, entre otras cosas.

4. Entrevistas.

Se entrevistó a 13 señoras de la comunidad de Tancuime que contaban con una estufa eficiente tipo Patsari modificada. El objetivo fue conocer si las personas involucradas percibían algún cambio a partir del uso de la estufa, y también para conocer si había surgido algún problema durante el proceso de construcción y utilización. Para realizar las entrevistas se contó con una guía de conversación (**Anexo 10a**).

En la comunidad de Cuatlamayán se entrevistó a 14 señoras antes de la construcción de las estufas eficientes, para ampliar los conocimientos de la etapa diagnóstica del programa piloto y así poder conocer la vida cotidiana con relación al uso de la leña y su percepción a las problemáticas que son ocasionadas por el uso de fogones abiertos (**Anexo 10b**). Esta entrevista individual ayudó a contrastarla con una reunión del programa piloto denominada taller diagnóstico.

Las entrevistas audio grabadas fueron transcritas a un procesador de palabras. Para su exploración se utilizó el análisis de contenido. El procedimiento siguió las siguientes etapas:

- (1) Lectura sistemática de la información;
- (2) deconstrucción de los datos, reduciendo la información.
- (3) asignación de categorías y subcategorías una vez conocida todas las respuestas.
- (4) análisis cuantitativo para determinar la frecuencia de aparición de los códigos, y
- (5) reconstrucción y síntesis de la información.

5. Grupo focal.

En el presente estudio se utilizó la técnica de grupos focales, según Korman citado en (Calderón y Alzamano de los Godos, 2008). Con el fin de evaluar la eficacia del programa piloto de instalación de estufas eficientes, y conocer así, la opinión de las usuarias, los significados que le dan a su vida en el uso de las estufas y detectar su percepción en cada uno de los procesos del programa piloto (**Véase anexo 11**). Se realizaron dos sesiones de grupos focales en la comunidad de Cuatlamayán. En la primera sesión participaron siete mujeres y en el segundo grupo cuatro personas.

El material transcrito obtenido de las dos sesiones de grupo focal, se leyó y escuchó conjuntamente con el observador, el moderador y el investigador, para esclarecer dudas y explicar los momentos vividos en el grupo focal al investigador (tesista) que para evitar sesgos no estuvo presente en el desarrollo del grupo focal. Posteriormente los datos se evaluaron y se interpretaron por dos personas que analizaron los datos de manera distintas y aportó una comparación de los resultados, enriqueciéndolos con esas dos visiones. Una forma de análisis la denominamos manual, la otra fue mediante un software computacional.

a) *Análisis Manual (realizado por la tesista de esta investigación.)*

Se siguió el enfoque de análisis de contenido a partir de lo expresado en el grupo focal y de su consistencia interna 1) se organizó e integró a través de ejes temáticos. Según la visión teórica-metodológica etic/emic 2) Posteriormente se identificaron las palabras más frecuentes y en qué contexto aparecieron.

Criterios Temáticos	Frecuencia de palabras	Asociación de ideas	Lo más representativo
CATEGORIAS	REPRESENTACIONES EMIC	SUBCATERGORIAS	REPRESENTACIONES
ETIC		ETIC	EMIC

Tabla 5. Matriz de Reducción de datos para grupo focal.

b) *Análisis Max qda 10 (Realizado por Morales, 2010).*

El análisis de resultados de los grupos focales se realizó bajo la metodología cualitativa de análisis de textos, tomando como unidad **las palabras** (análisis de discursos y significados) utilizando el software MAXQDA 10. Los métodos utilizados en MAXqda se basan en la metodología de la investigación social, sobre todo en teoría fundamentada y análisis cualitativo del contenido, además de métodos de investigación de campo etnográficos. MAXqda.

La transcripción se capturó en archivo de texto (txt) y después se exportó al software MAXQDA 10. Se utilizó la herramienta de análisis de frecuencia de palabras para cada categoría, se cruzaron las categorías en función a las etapas del proyecto y las categorías a priori. Este procedimiento consiste en: segmentar en elementos singulares.

Se organizaron las categorías de análisis en una matriz de codificación con la cual se alimentó la base de datos, el primer eje de categorías creada a priori fue el tipo de participación en el proyecto, creada para observar si incrementaba el grado en que los sujetos se involucraban y apropiaban el proyecto. El segundo eje de categorías se relacionó con el tipo de percepciones que tenían respecto del proyecto en cada una de las etapas del proceso.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS.

5.1 Resultados del análisis de contenido.

La descripción de las tablas que a continuación se presentan, están conformadas por columnas que describen el lugar de origen y las filas señalan las frecuencias y porcentajes derivados del análisis de los documentos expresados en las subcategorías.

5.1.1 Programas Internacionales.

Se analizaron 48 documentos, los escritos provienen de los países que se tienen detectados como mayores consumidores de biocombustibles, los cuales se encuentran en los continentes de África, Asia y América.

En la **Tabla 6**, se observa que solo el 16% de los textos analizados pertenecen a informes y artículos, el porcentaje restante se obtuvieron de una recopilación de programas de estufas a nivel mundial. (Westhoff y Germann, 1995).

CONTINENTE		África		Asia		América		TOTALES	
CATEGORÍA	Porcentajes Y Frecuencias	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
I. Tipo de documento									
SUB CATEGORÍAS	Artículo	1	(2)	2	(4)			3	(6)
	Cap. libro	12	(25)	12	(25)	16	(33)	40	(83)
	Informe					5	(10)	5	(10)
Total documentos analizados		13	(27)	14	(29)	21	(43)	48	(100)

Tabla 6. Documentos analizados a nivel internacional.

La **Tabla 7** expresa que según los escritos revisados, los organismos no gubernamentales ejecutan un mayor número de programas. En ocasiones en asociación con otras dependencias sobre todo las académicas.

La relación de los documentos encontrados esta balanceada aunque para América se cuenta con mayor número de informes.

CONTINENTE		África		Asia		América		TOTALES	
CATEGORÍA	Porcentajes Y Frecuencias	f	%	f	%	f	%	f	%
II. Institucional									
SUB CATEGORÍAS	ONG's A.C.	7	(15)	7	(15)	15	(31)	29	(60)
	Agencia Servicios Profesionales	3	(6)	2	(4)	2	(4)	7	(15)
	Gubernamental	2	(4)	4	(8)	4	(8)	10	(20)
	Gubernamental - Empresa privada	1	(2)	1	(2)			2	(4)
Total		13	(27)	14	(29)	21	(43)	48	(100)

Tabla 7. Categoría institucional.

La **Tabla 8**, refleja que menos de la mitad de los programas establecidos brindan en su información la realización de seguimiento.

CONTINENTE		África		Asia		América		TOTALES	
CATEGORÍA	Porcentajes Y Frecuencias	f	%	f	%	f	%	f	%
III. Seguimiento									
SUB CATEGORÍAS	Seguimiento	6	(13)	6	(13)	9	(18)	21	(44)
	Sin dato	7	(15)	8	(16)	12	(25)	27	(56)
Totales		13	(27)	14	(29)	21	(43)	48	(100)

Tabla 8. Categoría Seguimiento

De lo más sobresaliente se encontró que algunos de los mecanismos empleados para el seguimiento es ejecutado por personal técnico junto con productoras líderes de las comunidades, las cuales visitan los hogares de manera constate.

Del 44% de los programas que refieren realizar seguimiento en los programas establecidos, menos de una cuarta parte de las dependencias realizan evaluación informal o de proceso interno que se puede entender en solo hacer un conteo en el número de estufas construidas para el reporte de sus actividades.

En la **Tabla 9**, se muestra que más de la mitad de los documentos analizados no cuentan con información que señale evaluación y el 15% realizan una evaluación informal, esto

quiere decir que enuncian en sus informes problemáticas suscitadas pero sin referir que son derivadas de alguna actividad o metodología formal. En cambio con un porcentaje menor se encontró que menos de una cuarta parte de los documentos analizados cumplieron con realizar una evaluación formal en sus proyectos.

Las evaluaciones que analizan dos o más características, se refieren que además de la opinión de la usuaria se realizan evaluaciones técnicas, monitoreo en salud, disminución en la cantidad de leña y evaluación de la tecnología. Como se puede visualizar de los 48 documentos solo el 22% refieren que realizan alguna evaluación en sus proyectos.

CONTINENTE		África		Asia		América		TOTALES	
CATEGORÍA IV. Evaluación	Porcentajes y Frecuencias	f	%	f	%	f	%	f	%
SUB CATEGORÍAS	Sin dato	7	(15)	9	(18)	11	(23)	27	(56)
	Informal	4	(8)			3	(6)	7	(15)
	Proceso interno	1	(2)	2	(4)			3	(6)
	Opinión de la usuaria			2	(4)			2	(4)
	Evaluación de Dos o más características	1	(2)	2	(4)	6	(12)	9	(18)
Total		13	(27)	15	(31)	20	(41)	48	(100)

Tabla 9. Categoría. Evaluación

La **Tabla 10**, refleja los niveles de participación que las distintas instancias no gubernamentales o dependencias públicas manejan en sus programas de disseminación de estufas eficientes según la clasificación que maneja esta investigación (Trilla y Novella, 2001).

Aquí se destaca que las estrategias que dominan los escritos es la participación más elemental, es la que consiste en que el sujeto no haya intervenido para nada, ni en su preparación, ni en las decisiones sobre su contenido o desarrollo, esto quiere decir que los individuos se limitan básicamente a seguir indicaciones.

CONTINENTE		África		Asia		América		TOTALES	
CATEGORÍA V. Estrategias de participación	Porcentajes Y Frecuencias	f	%	f	%	f	%	f	%
SUB CATEGORÍAS	Participación Simple.	7	(14)	10	(20)	14	29	31	(64)
	Participación Consultiva	3	(6)	2	(20)	3	(6)	8	(17)
	Participación Proyectiva	3	(6)	3	(20)	3	(6)	9	(19)
	Meta Participación							0	(0)
Total		13	(27)	15	(31)	20	(41)	48	(100)

Tabla 10. Estrategias de participación detectadas en los documentos.

La participación proyectiva fue la segunda estrategia más identificada, se refiere a los programas que convierten al sujeto como agente que logra hacer suyo el proyecto. Algunas de estas características son los comités que organizan, construyen dan seguimiento y hacen propio un proyecto de estufas, como el realizado por un proyecto en Honduras (Sánchez, 2007). Aunque el mayor porcentaje que se detectó fue que las organizaciones logran implementar sociedades o pequeñas empresas de construcción de estufas para venta en la región. La metaparticipación que consiste en que los propios sujetos generan nuevos espacios y mecanismos de participación estuvo ausente para el análisis de los documentos internacionales.

5.1.2 Programas en México.

De los documentos revisados solo 12 cumplieron con los requisitos necesarios de información para poder tener elementos de comparación y análisis y no solo concluir que de todos los documentos que se encontraron faltaba información relevante. Más de la mitad de los documentos revisados corresponden a informes y el 41% a artículos y tesis. **(Ver Tabla 11)**. Los programas en su mayoría provienen del estado de Chiapas y de Michoacán.

En la **Tabla 12**, se puede apreciar que los documentos analizados son derivados en su mayoría de organismos no gubernamentales al igual que lo analizado para los programas internacionales. Es relevante en este tenor mencionar que estos organismos desarrollan proyectos a largo plazo en las localidades y por lo tanto cuentan con mayores datos para desarrollar documentos relacionados. Con el mismo porcentaje se encuentran los programas

que son los desarrollados por dependencias académicas las cuales trabajan en colaboración con dependencias de gobierno.

MÉXICO		Chiapas		Michoacán		Guerrero		Quintana Roo		TOTALES	
CATEGORÍA	Porcentajes Y Frecuencias	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
SUB CATEGORÍAS	Artículo o tesis	3	(25)	1	(8)	1	(8)			5	(41)
	Informe	2	(16)	3	(25)	1	(8)	1	(8)	7	(58)
Total		5	(41)	4	(33)	2	(16)	1	(8)	12	(100)

Tabla 11. Tipo de documentos e instituciones analizadas para México.

MÉXICO		Chiapas		Michoacán		Guerrero		Quintana Roo		TOTALES	
CATEGORÍA	Porcentajes Y Frecuencias	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
II. Institucional											
SUB CATEGORÍAS	ONG's A.C.	2	(16)	1	(8)			1	(8)	4	(33)
	Académico			1	(8)	1	(8)			2	(16)
	Gub- Ong	1	(8)			1	(8)			2	(16)
	Gub- Académico	2	(16)	2	(16)					4	(33)
Total		5	(42)	4	(33)	2	(16)	1	(8)	12	(100)

Tabla 12. Categoría Institucional, análisis para México.

Para la categoría seguimiento el 100% de los documentos señalados cumplen esta categoría debido a la selección puntal de los documentos.

Un aspecto relevante, es el realizado en Michoacán. Ahí las estufas son monitoreadas por el promotor que tiene como ventaja ser de la localidad y hablar la misma lengua. (Puentes y Masera, 1999). En Chiapas el seguimiento sirvió para investigar alternativas para la adecuación de la tecnología. Involucrar a las familias en el proceso de transferencia de la tecnología, es decir diseñar la tecnología de manera conjunta con los actores sociales que la utilizaran como se refleja en el documento de (Soares, 2006).

MÉXICO		Chiapas		Michoacán		Guerrero		Quintana Roo		TOTALES	
CATEGORÍA IV. Evaluación	Porcentajes Y Frecuencias	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
SUB CATEGORÍAS	1. Informal	2	(16)							2	(16)
	2. Opinión de la usuaria.	2	(16)	2	(16)					4	(33)
	3. Evaluación de dos o más características.	1	(8)	2	(16)	2	(16)	1	(8)	6	(50)
Total		5	(41)	4	(33)	2	(16)	1	(8)	12	100

Tabla 13. Categoría Evaluación para los documentos de México.

La **Tabla 13** revela el tipo de evaluación que pudimos identificar para los documentos seleccionados. En su mayoría esta representado por la evaluación de dos o más características que representa el 50%. El tipo de evaluación que se realiza es en monitoreo en salud y de disminución de leña así como lo que concierne a esta tesis que es lo referente a la opinión de la usuaria, esta característica es aportada en su mayoría por las dependencias académicas.

Las estrategias de participación que se detectaron como una manera de caracterizar el nivel de compromiso de estar informado, opinar, gestionar y ejecutar de una comunidad ante un proyecto. El porcentaje más alto que se detectó fue la participación consultiva, en la cual se demanda el parecer de los sujetos pero sin que exista ningún compromiso en acatarla. (**Ver Tabla 14**).

En los documentos principalmente los desarrollados por la academia se realizan antes de instaurar los proyectos cuestionarios de evaluación, encuestas para conocer p. ej. El tipo de leña que usa y los hábitos culinarios. También esta ejemplificada en los proyectos que realizan en conjunto con la comunidad como lo señalado por un proyecto en Quintana Roo en el cual tenía como estrategia participativa realizar junto con la comunidad una nuevo modelo adecuado a las características del lugar (Proust y Magaña, 2009).

MÉXICO		Chiapas		Michoacán		Guerrero		Quintana Roo		TOTALES	
CATEGORÍA V. Estrategias de participación	Porcentajes Y Frecuencias	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		SUB CATEGORÍAS	Participación Simple.	1	(8)	1	(8)	1	(8)		
Participación Consultiva	2		(25)	2	(16)	1	(8)	1	(8)	6	(50)
Participación Proyectiva	1		(8)	1	(8)					2	(16)
Meta Participación	1		(8)							1	(8)
Total		5	(41)	4	(33)	2	(16)	1	(8)	12	100

Tabla 14. Estrategias de participación identificadas para México.

Una cuarta parte de los documentos reflejan que en los programas de estufas se manejan bajo el esquema de participación simple en donde los usuarios se limitan básicamente a seguir indicaciones o responder estímulos. Un 16% de los documentos reflejan un esquema de participación proyectiva la cual tiene como premisa el no ser un simple agente si no tener un compromiso y corresponsabilidad. Quiere decir que los sujetos consideran como propio el proyecto. En la región de Michoacán la comunidad forma parte integral de empresas de construcción de estufas y de refacciones de las mismas logrando que la comunidad sea más independiente de estímulos externos.

La subcategoría metaparticipación, la cual consiste en que los propios sujetos piden, exigen o generan nuevos espacios de participación se identificó que en donde la comunidad se organizó y pidió asesoría para realizar ellos mismos la continuación de un proyecto de estufas que para la organización estaba concluido. (Aceves et al.,2000).

5.1.3 Programas en San Luis Potosí.

Durante el trabajo de campo realizado en la presente investigación, se detectaron las dependencias y organizaciones que trabajan con el tema de las estufas. Se observó que estos organismos se encargan de desarrollar actividades específicas para un mismo proyecto sobre todo dentro de las gubernamentales por lo que las clasificamos como: Financiadoras, Ejecutoras, Promotoras y Capacitadoras. Las actividades que realizan se detallan a continuación.

Financiadoras: Son las dependencias con la capacidad económica para otorgar recursos a otras instancias.

Ejecutoras: Son las encargadas de la organización y ejecución de la estrategia para la construcción de las estufas.

Promotoras: Fungen como encargadas en la promoción, sensibilización y difusión de las tecnologías y en algunos casos del seguimiento.

Capacitadoras: Dependencias que cuentan con técnicos especializados para dar asesoría en construcción de estufas pero no desarrollan proyectos en grandes cantidades.

En las **Tablas 15 y 16** se especifican las organizaciones y las dependencias públicas que se detectaron en la región de estudio.

ONGs, Asociaciones civiles
SEDEPAC
FONDOS PARA LA PAZ
VISIÓN MUNDIAL
GRUPO ROTARIO DE TAMAZUNCHALE

Tabla 15. Organizaciones promotoras de construcción de estufas en la Huasteca

FINANCIADORAS	PROMOTORAS	EJECUTORAS	CAPACITADORAS
SEDESOL ⁶	SSSLP ⁷		⁸ INPOJUVE
	UASLP ⁹	SEDESORE ¹⁰	SEDESORE
		MUNICIPIOS ¹¹	SAGARPA ¹²
IMSS OPTDES ¹³	IMSS	IMSS	IMSS
CONAFOR ¹⁴	CONAFOR	CONAFOR	
	SEMARNAT ¹⁵	SEMARNAT	
	DIF ESTATAL ¹⁶	DIF ESTATAL	DIF ESTATAL
	DIF MUNICIPAL		DIF MUNICIPAL
	COLPOS ¹⁷		
	CONANP ¹⁸	CONANP	

Tabla 16. Dependencias Públicas promotoras de estufas en San Luis Potosí.

Se enviaron 12 cuestionarios a las instituciones promotoras y ejecutoras de proyectos relacionados con estufas eficientes (SEDEPAC, Fondos Para la Paz, Visión Mundial, Servicios de Salud del Estado, UASLP, CONAFOR, SEDESORE, DIF Estatal, COLPOS, CONANP, SEMARNAT, SARCH). Se recuperaron 8 (66%). De éstos se usaron para el análisis solo 6 (50%), ya que dos de los cuestionarios estaban en procesos iniciales y no reflejaban lo buscado para esta investigación.

Los cuestionarios analizados, revelaron que las instituciones han recibido instrucciones especializadas para sus proyectos sobre todo en la construcción de las tecnologías, por parte de las direcciones generales de sus dependencias; como es el caso de la CONAFOR y SEMARNAT. De las instancias capacitadoras del estado de San Luis Potosí que más se

⁶ Secretaría de Desarrollo Social

⁷ Servicios de Salud de San Luis Potosí

⁸ Instituto Potosino de la Juventud

⁹ Universidad Autónoma de San Luis Potosí

¹⁰ Secretaría de Desarrollo Social y Regional- Programa SUPERA

¹¹ Algunos Municipios del estado que solicitan recursos

¹² Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

¹³ Instituto Mexicano del Seguro Social- Oportunidades

¹⁴ Comisión Nacional Forestal

¹⁵ Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

¹⁶ Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia

¹⁷ Colegio de Postgraduados de San Luis Potosí

¹⁸ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

repitieron fue INPOJUVE antes (IPJ), y tres de las instituciones fueron asesorados por GIRA. El modelo de la estufa más usado en el Estado es la estufa Patsari y dos de las instituciones desarrollan la estufa LORENA. Cabe señalar que el DIF estatal desarrolló a partir de la estufa Patsari un modelo que han modificado y que llamaron “Estufa ecológica”.

En la **Tabla 17** se indican los 6 programa analizados, en los culaes las diferentes instituciones del Estado han instaurado estufas eficientes o también llamadas por las dependencias como ahorradoras o ecológicas.

PROGRAMA	INSTITUCIÓN QUE RESPONDE CUESTIONARIO	VINCULACIÓN INSTITUCIONAL	MUNICIPIOS	ESTUFAS CONSTRUIDAS
1. 1984-1990	SEMARNAT (SARCH)		Zona Altiplano Zona Media	-
2. 2005-2010	SSSLP	DIF MUNICIPAL SEDESORE	Zona Huasteca	3,000
3. 2006-2008	SEDESORE	SEDESOL FONDOS PARA LA PAZ INPOJUVE MUNICIPIOS	Tanlajas Santa Catarina. Alaquines Aquismón Guadalcázar Huehuetlán San Antonio Tancanhuitz	1,377
4. 2008-2009	CONAFOR		Aquismón Sta. Catarina	1785
5. 2009-2010	UASLP	DIFESTATAL SEDESOL UASLP	Tancanhuitz (43 comunidades)	1,733
6. 2008- Enero 2011	DIFESTATAL	SEDESOL SEDESORE MUNICIPIOS UASLP Fundación Río Arrote. A.C Donación Particular	Zona Huasteca Tancanhuitz, Huehuetlán, Xilitla, Aquismón, Matlapa, Tanlajas, Tampamolón, Tamasopo, Coxcatlán, San Martín Ch. Tampacán Zona Altiplano Vanegas Real de Catorce Guadalcázar Mezquitic V. Reyes Ahualulco Armadillo Zona Media Sta. Catarina.	343 (En desayunadores calientes). 5,000* En casas habitación

Tabla 17. Programas de estufas eficientes en el Estado de San Luis Potosí.

(*) Proyecto en proceso.

El programa más antiguo de donde se obtuvo información fue el desarrollado en los años de 1984 a 1990 por la SARCH. Actualmente la dependencia que ha construido un mayor número de estufas es el DIF estatal, según lo revelado en el cuestionario, han mejorado el proceso de difusión y construcción de la estufa a lo largo del tiempo. Los municipios en

donde se han construido este tipo de tecnologías en su mayoría están representados por la Zona media y Huasteca del estado.

Entre las estrategias o pasos a seguir en los programa de estufas de las diferentes dependencias se encontró que el 83% realizan difusión y sensibilización acerca de la problemática del humo de leña. El 66% de las dependencias realizan algún tipo de seguimiento. Pero ninguna señala acompañamiento en las primeras semanas de instalada la estufa. Dos de las dependencias tienen como estrategia la contratación de capacitadores rurales de la región pero en una dependencia solo para verificar si la estufa fue construida (los porcentajes provienen de los programas enumerados en la **Tabla 17**).

Es relevante señalar que el 66% de las dependencias realizan algún tipo de evaluación en sus proyectos. En 1 de los programas (16%) se realiza evaluación informal, que consiste en verificar si fue construida la tecnología. En 3 programas (50%) se realizan evaluación formal. La otra mitad de los programas no refieren en el cuestionario, ningún tipo de evaluación para verificar sus objetivos planteados.

De los programas que realizaron o realizan evaluación formal, en el programa número uno, que es el más antiguo, revisaban después de un año de construida la estufa, si ésta seguía funcionando de acuerdo a parámetros de calidad y cantidad. El programa número cinco y el número seis incluyeron dentro de la evaluación, la opinión de la usuaria, mediante el empleo de un instrumento formal. Es decir, solo en 2 programas (33%) se toma en cuenta la opinión de las usuarias.

Por otro lado, es importante señalar que solamente el programa cinco realizó una evaluación de dos o más características, esto es, se evaluó mediante un monitoreo en salud y mediante la opinión de la usuaria. Dentro del monitoreo en salud, se analizó el 1-hidroxi pireno (compuesto excretado en orina, indicador biológico de la exposición a compuestos derivados de la combustión), antes y seis meses después de la construcción de las estufas. Los resultados indicaron que sí existió una disminución estadísticamente significativa al comparar los valores de todas las muestras del primero y segundo muestreo. Sin embargo, al separar por edad y por sexo, se encontró que únicamente en el grupo de las niñas se observa una disminución estadísticamente significativa. En el grupo de mujeres y de niños totales (ambos sexos), aunque se observa una disminución en los niveles del metabolito, la diferencia no es

estadísticamente significativa. Por el contrario, se encontró un aumento en los niveles en el grupo de los niños pero no fue estadísticamente significativo. En conclusión, los resultados obtenidos en el monitoreo biológico indican que sí se está logrando, de manera general, reducir la exposición al humo de leña al utilizar la estufa ecológica. Sin embargo esta disminución no se ha logrado en todas las personas.

En este mismo programa, de manera complementaria se realizaron algunas visitas a las viviendas para observar el uso de la tecnología, así como una reunión plenaria en cada una de las localidades para detectar problemáticas y opinión de la usuaria con respecto a la tecnología, con el objetivo en disminuir dudas e incertidumbres en su uso. Esto se logró con ayuda del material didáctico. Solo en el programa cinco, el cual contó con una ficha de observación en el seguimiento se pudo saber que el 70% de las usuarias usan la estufa aunque el 50% de las usuarias aún cuentan con el fogón dentro de la cocina.

En el programa seis la institución responsable ha participado en la construcción de estufas en desayunadores calientes del estado y en diferentes municipios. En los primeros proyectos en los que trabajó no se realizó ningún tipo de evaluación pero de manera informal se detectó que el modelo de estufa construido no fue el adecuado para las actividades que se desarrollan para las ayudantes del desayunador. A partir de esta problemática técnicos del DIF estatal modificaron características de la tecnología para asegurar que las complicaciones que encontraron en campo se disminuyeran y las cocineras usaran la tecnología. A lo largo de los años los técnicos de esta institución en aras de aumentar el porcentaje de uso de la estufa han desarrollado modificaciones como el comal dona, el cual tiene un orificio que permite que la olla este a fuego directo.

Al analizar los programas de acuerdo a las estrategias de participación manejadas, a nivel estatal se encontró que 4 (66%) manejan el tipo de participación simple, y 2 (33%), realizan el nivel de participación denominado consultivo.

5.1.4 Barreras detectadas en los programas a nivel mundial, nacional y local.

Presentamos lo resultados de las barreras detectadas en los programas a partir de la clasificación del cambio cultural (planificado o dirigido) (Foster, 1964). **(Véase anexo 12).**

A nivel mundial se identificaron las barreras en programas desarrollados en países del continente Africano, Asiático y Americano. Para México se pudieron detectar barreras en los documentos representados por los estados de Chiapas, Michoacán y Guerrero y para San Luis Potosí se identificaron las barreras en proyectos realizados en su mayoría en comunidades indígenas sobre todo en la Huasteca Potosina.

En la **Tabla 18**, encontraremos las barreras culturales que con mayor frecuencia se identificaron en el análisis.

<i>BARRERA</i>	<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>FRECUENCIA APARICIÓN</i>
CULTURAL	VALORES RELATIVOS (Climático, Económico Técnico)	24
	TRADICIÓN	7
	CONSECUENCIAS IMPREVISTAS	4
	NORMAS MOTORAS	2
	ORGULLO Y DIGNIDAD	1
	TOTAL	38

Tabla 18. Barreras de orden cultural.

La barrera de valores relativos sobresalió, se refiere a ciertas razones por las que se considera la calidad más que la cantidad, esto está relacionado a que las estufas no cumplen con funciones alternas que el fogón tradicional realiza. Para esta investigación esta barrera se considera que influye en aspectos climáticos, económicos y técnicos. En la India esta problemática se relaciona con problemas económicos, como es el caso de la función que tiene del humo en la conservación de los techos de sus hogares y el costo elevado de la estufa construida in situ que no puede ser trasladada. Además, no satisfacen necesidades prácticas como la rapidez en el calentamiento de algunos alimentos. Para las comunidades

rurales de México esta característica está relacionada con aspectos culinarios ancestrales, como el cocimiento del nixtamal.

El programa uno y dos realizados en Chiapas, se encontró la cuestión climática como un obstáculo en la apropiación de la tecnología, ya que el fogón cumple con funciones de calentamiento y secado que la estufa eficiente no desempeña. Sobre todo lo que más se encontró fue que las estufas con cámara de combustión reducida implican mayor trabajo en el corte de leña. Para las usuarias cortar leña en trozos más pequeños representa una desventaja a lo que estaban acostumbradas por el esfuerzo y tiempo requeridos.

Las causas de la Barrera “consecuencias imprevistas” se refiere a situaciones extraordinarias o que no se tomaron en cuenta con seriedad. Por ejemplo el uso limitado de las estufas en la Huasteca se debió a que fueron construidas en el exterior.

Las barreras de orden social (**Tabla 19**) se encontraron en una menor proporción a la de las otras barreras. En relación a la percepción diferente de los fines, en este caso a los fines de disminución de leña y humo que promueven las instituciones, se aprecia por la destrucción y modificación en extremo de algunas estufas.

<i>BARRERA</i>	<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>FRECUENCIA APARICIÓN</i>
PSICOLÓGICAS	PERCEPCIÓN DIFERENTE DE LOS FINES	4
	IDEA DE LOS REGALOS	1
	PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN	1
	PROBLEMAS DE APRENDIZAJE	1
SOCIALES	CONFLICTOS	1
	INTERESES EN JUEGO	1
	TOTAL	9

Tabla 19. Barreras de orden social.

Las barreras que se encontraron en mayor proporción en el análisis fueron las Institucionales, divididas en fallas de organización y fallas técnicas (**Tabla 20**). Aunque la clasificación que establecemos aquí no corresponde exactamente a la clasificación de Foster, se detectaron como problemáticas fallas en los procesos de acompañamiento y en los procesos de difusión. Las barreras culturales señaladas en la **Tabla 18**, posiblemente están relacionadas con fallas institucionales ocasionadas por falta de actividades diagnósticas que permitieran disminuir las barreras culturales; y también por barreras técnicas debido a estufas que no cumplen con los requerimientos necesarios de las usuarias.

<i>BARRERA</i>	<i>SUBCATEGORIA</i>	<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>FRECUENCIA APARICIÓN</i>
INSTITUCIONAL	ORGANIZACIÓN	FALLA ACOMPAÑAMIENTO	7
		FALLA PROCESO	6
		FALLA DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN	4
		FALLA SEGUIMIENTO	3
		FALLA FINANCIAMIENTO	3
		BUROCRACIA	1
	TÉCNICAS	FALLA CONSTRUCCIÓN	6
		FALLA DISEÑO	5
		MATERIAL MALA CALIDAD	4
		FALLA EVALUACIÓN TÉCNICA	3
		TOTAL	42

Tabla 20. Barreras de orden institucional.

5.2 Resultados del trabajo de campo realizado en comunidades de la Huasteca Potosina.

a) Características socio demográficas de la familias:

Las usuarias de la comunidad Teenek (Tancuime) y de la comunidad Nahua (Cuatlamayán) que participaron en esta investigación se encuentran entre 17 y 52 años de edad, el promedio es de 37 años (**Figura 7**).

El promedio de habitantes por vivienda para las dos comunidades fue alrededor de siete personas, lo cual representa un media mayor al promedio registrado en municipios con presencia indígena de la entidad de San Luis Potosí, pues el valor es de alrededor de 5.3 habitantes por familia. (INEGI, 2005). Según el número de habitantes por vivienda el mayor porcentaje (39.41%) se encuentra en el grupo de edad de 6-14 años. El segundo grupo en importancia son los habitantes de 15 a 30 años con un porcentaje de 21.5%.

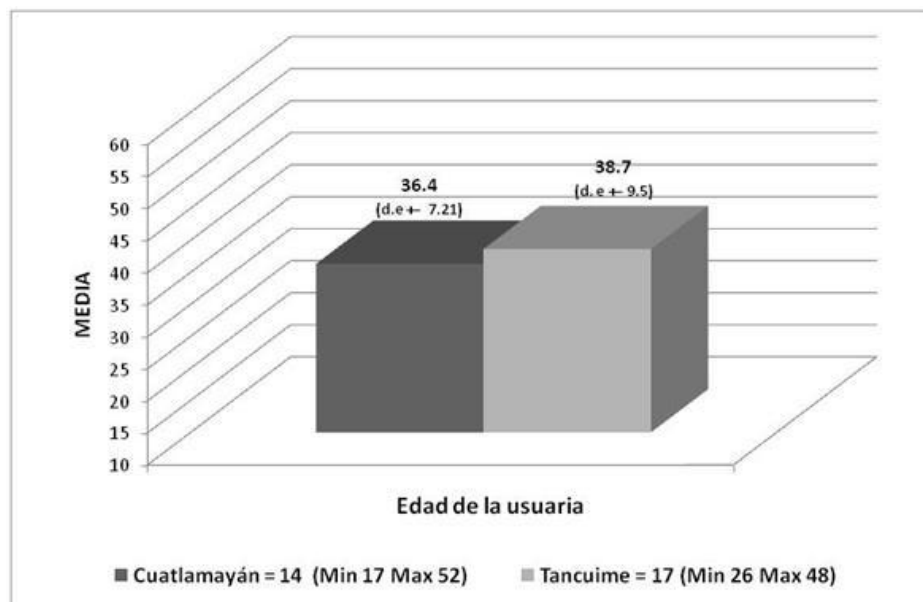


Figura 7. Edad de las Usuarias

Las principales actividades en ambas comunidades para el responsable de los ingresos en el hogar fue para el padre y la actividad jornaleo (**Figura 8**). Lo anterior concuerda con lo

reportado para las comunidades indígenas del Estado, pues 73 de cada 100 varones realizan actividades de peón y jornalero (INEGI, 2005).

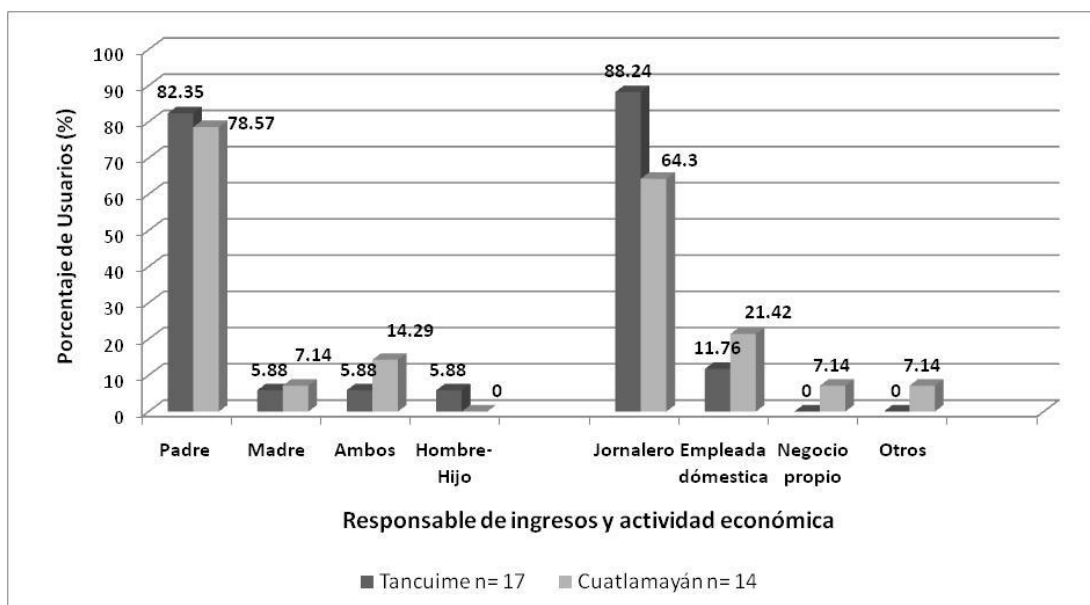


Figura 8. Responsable de los ingresos en el hogar y principal actividad económica

En la **Tabla 21**, se muestran los servicios básicos con los que cuenta, y se puede apreciar que difieren en la disposición de agua, ya que los habitantes del Cuatlamayán tienen que desplazarse varios kilómetros para obtener el vital líquido, aunque las dos comunidades obtengan el recurso de pozos y norias. Estos datos coinciden con las viviendas indígenas a nivel estatal ya que sólo poco más de una tercera parte disponen del servicio de agua entubada (INEGI, 2005).

	<i>Agua Entubada</i>	<i>Extracción de Agua</i>		<i>Luz eléctrica</i>	<i>Disp. excretas</i>		<i>Disp. Residuos</i>		<i>Frecuencia de la Quema</i>			
		Pozo	Río		Letrina	Suelo	Baño ecológico	Quema	Camión Reco. Quema	Diario	Tercer día	Semana
Tancuime n= 17	(13) 76%	(4) 24%		(15) 88%	(15) 88%	(1) 6%	(1) 6%	(5) 29%	(12) 71%	(2) 12%	(4) 23%	(11) 65%
Cuatlamayán n= 14	0%	(13) 93%	(1) 7%	(13) 93%	(14) 100%			(14) 100%		(3) 22%	(7) 50%	(4) 28%

Tabla 21. Servicios básicos en la vivienda.

La práctica de quema de basura se encontró en un alto porcentaje en la comunidad de Cuatlamayán, ya que no cuentan con el servicio municipal de recolección de residuos. La quema de sus desechos es una de las causas principales de contaminación del aire en exteriores e implica un riesgo para la salud. En la comunidad de Tancuime para la disposición de desechos, aunque de manera intermitente, se cuenta con el servicio municipal de camión recolector, el cual disminuye la quema de residuos en los solares de las viviendas y los alrededores de las casas.

En un estudio previo realizado en Cuatlamayán con relación a biocombustibles, de un total de 132 personas encuestadas en la comunidad el 99.2 % de personas utilizan leña para cocinar; de éstos, el 94.6% de forma exclusiva, el 4.6% de forma mixta gas y leña, solamente el 0.8% usan exclusivamente gas¹⁹.

5.2.1 Resultados de la Etapa Diagnóstica del programa piloto en Cuatlamayán.

Los resultados de la etapa diagnóstica fueron importantes para visualizar el rumbo del Programa piloto y tomar en cuenta los aspectos cotidianos que más interesan a las señoras quienes serían las usuarias de la nueva tecnología. A continuación se describen los resultados encontrados:

1. Relaciones familiares y sociales.

A nivel de la participación familiar, existen tareas compartidas que son realizadas por los distintos integrantes. Aunque la mayor carga de trabajo sigue siendo para la madre de familia. La mayoría de las madres de familia tienen el poder de decisión en las tecnologías usadas en la cocina. En la cotidianidad, las mujeres son las que realizan la recolección del biocombustible y otros recursos la mayoría de las veces, pasando además alrededor de seis horas o más al día en la cocina. Las señoras que tienen bebés, cocinan con ellos echándolos en el aquil (especie de tela tipo rebozo) y se lo colocan en la espalda. Aluden que la cocina es lo más básico y útil de un ama de casa y se relaciona con la sobrevivencia.

¹⁹ (Fuente: Cuestionarios de identificación Torres-Nerio, 2010 (datos aún no publicados).

Acerca de las cuestiones sociales las mujeres son las encargadas de preparar comidas especiales como tamales, cuiches, bolines o zacahuil y no existe ninguna festividad, celebración o costumbre por la que se tenga que reposar o apagar el fogón.

2. En torno a la leña.

Las entrevistas expresaron los motivos por los que prefieren usar leña en lugar de otro combustible, los cuales se clasificaron en las siguientes categorías mostradas en la **Tabla 22**.

	Sabor de comida		Rapidez de calentamiento		Accesibilidad del recurso		Costumbre		Problemática económica		TOTAL	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	n	%
Tancuime	4	(13)	6	(19)	2	(6)	1	(3)	4	(13)	17	(54)
Cuatlamayán	1	(3)	4	(13)	2	(6)	4	(13)	3	(9)	14	(45)
TOTAL	5	(16)	10	(32)	4	(12)	5	(16)	7	(22)	31	(100)

Tabla 22. Motivos en la preferencia del uso de leña para cocinar.

Ambas comunidades, Teenek y Nahuá, refieren utilizar la leña debido a la rapidez en el calentamiento de los alimentos, entre éstos los frijoles, nixtamal y tamales (**Véase Anexo 13**). Esta opinión también concuerda con la respuesta que se dio en la sesión plenaria diagnóstica, en donde señalaron que una ventaja es que al fogón se le puede meter la leña que sea necesaria para cocinar más rápido. La segunda razón de preferencia fue la cuestión económica que se relaciona con la preferencia anterior, ya que describen que los alimentos que acostumbran consumir necesitan mucho tiempo de cocción, por lo tanto se usa la leña que es lo que se encuentra disponible, ya que el gas resulta costoso.

“Aquí acostumbramos a cocer nixcón y ese usa mucha leña, con el gas no alcanzaríamos”.

” La leña nos economiza porque los frijoles se tardan en el gas”.

Las familias obtienen la leña según su estatus en la posesión de tierras. Las familias que no cuentan con una parcela tienen que pedir permiso a parientes o amistades para recolectar el biocombustible, cuando esto no es posible buscan en lugares comunes denominados por las usuarias como “monte” o “cerro”, lugares que no están cercados y que no son propiedad en

específico. La distancia para recolectar leña varía de 1 a 3 kilómetros. El trayecto, corte y recolección es de tres horas dado que no se cuentan con animales de carga. Las familias se traen los troncos en la cabeza, se juntan “palitos”, ramas secas y a veces se cortan los árboles cuando se va abrir el campo para cultivo.

Las personas que tienen la facilidad de comprar el recurso, lo hacen principalmente por la lejanía de los espacios comunes en los que se puede colectar, y por sus horarios de trabajo que no les permite tener tiempo para esta actividad. La leña se vende en unidades como Tercios (50 leños) y el precio es de alrededor de \$ 25 pesos y por tareas (una brazada de largo por una brazada de ancho)²⁰ (Comunicación personal de los pobladores). Los precios varían de \$ 300.00 a \$ 350.00 pesos si la leña es de naranjo. El precio total aumenta de 50 a 100 pesos si hay que transportarla.

De una parcela se puede obtener cinco tareas de leña, la cantidad de leña que se usa a la semana varía dependiendo del número de veces que se cocine al día y del número de integrantes por familia. Una familia de cinco integrantes aproximadamente consume una tarea de leña al mes, rregularmente un tercio de leña dura dos días por lo que se compra o se busca leña cada tercer día, si es que no se cuenta con una provisión. Por eso es importante tener una reserva sobre todo en época de lluvias para no tener que comprarla.

El tipo de leña preferido en la localidad es la de naranjo, la de palo blanco y aquiuche. La del naranjo es la que más gusta porque no saca humo y hace buena braza, el único inconveniente es que no es sencillo de adquirirla porque sólo cuando se podan los naranjos se puede obtener leña de este árbol.

3. Herramientas de cocinado.

Acerca de la opinión del dispositivo para cocinar está dividida en ventajas y desventajas percibidas. En las entrevistas realizadas el 57% de personas obtienen beneficios por el uso del fogón, por la rapidez del calentamiento y facilidad de construirlo. En el taller diagnóstico se detectó que el humo tiene funciones específicas para ahuyentar mosquitos y para que no se quiebre el pilón macizo (Piloncillo). También sirve para conservar las semillas de maíz y el techado de palma, que sin el hollín durara la mitad de los 10 años que suele durar.

²⁰ Una tarea equivale a 1.68 m³ (altura 1.50m, ancho denominado braza 1.60m y largo .70m) en (Burgos, 2010)

En las personas que no les gusta su fogón, las respuestas fueron de índole estéticas ya que les desagrada que el fogón emita hollín, ceniza, humo y ensucie la comida, los trastes y la ropa. En el taller diagnóstico las propuestas a las desventajas del fogón estuvieron encaminadas a señalar que es importante tener la cocina aparte del lugar de descanso y contar con una chimenea. Con relación a la cocina, gran parte de las asistentes estaban conformes con sus espacios pero fue una voz generalizada al señalar que no les gustaba que estuviera “ahumado y con tizne”. Señalaron que les gustaría tener un espacio grande y limpio para cocinar y poner sus trastes.

El 85.71% de las entrevistadas en Cuatlamayán refirieron alguna problemática generada al cocinar con leña. Las respuestas que dieron describen el sentir de algún malestar al estar cocinando, en su mayoría se centra en cuestiones de salud, aunque también se comentaron razones estéticas enfocadas a los trastes de la cocina (**Tabla 23**).

De los problemas en salud que señalaron, se centraron principalmente en enfermedades respiratorias (tos y dolor de garganta); algunos de los discursos de las señoras son influenciados por las recomendaciones y opiniones de representantes del sector salud. Las quemaduras son la segunda causa que las mujeres detectaron como una problemática al cocinar de esta manera y concuerda con la respuesta que emitió la comunidad en la sesión diagnóstica, al señalar que es un riesgo para adultos y niños, ya que los leños encendidos están expuestos y pueden ocasionar quemaduras. Señalaron además que el dolor de cabeza y el que se caliente el cuerpo, limitan el poder realizar otras actividades antes y después de cocinar por tiempos prolongados.

A diferencia de las entrevistas, en el taller diagnóstico se mencionó que la recolecta de leña implica cansancio, que es peligroso por la exposición a las picaduras de animales ponzoñosos. Aunque también algunas señoras concordaron que la recolecta de leña es un ejercicio que sirve para la salud.

CATEGORÍA ETIC	FRECUENCIA DE RESPUESTA	SUBCATEGORIAS EMIC	DESCRIPCIÓN
Enfermedades respiratorias	8	Gripa Tos Dolor de garganta Alergias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Padece uno de tos o bronquitis. ➤ Estar soplando sale mucho humo. ➤ Uno se ahoga soplando ➤ El humo pues a veces dañan la garganta, cuando me pega tos voy al doctor y tengo infecciones y me dicen que vienen por el humo y por la ceniza. ➤ Yo tengo una hija que es alérgica al humo.
Quemaduras	4	Quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lo principal son las quemaduras ➤ Se pone las cosas y como está al aire se quema uno. ➤ La leña se cae mucho, se pueden quemar los niños y me da miedo, a veces yo misma cuando bajo el sartén se me caen encima. ➤ Se sufre porque se cae la leña a veces si es largo, la pisamos y no nos damos cuenta y te cae en la pata. ➤ Mi niña de chiquita, se quemó.
Enfermedades oculares	2	Debilita la vista Lloran los ojos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Te lastima la vista, tan solo al estarlo viendo te lloran los ojos, es molesto el humo, el fuego todos los días se va debilitando la vista. ➤ Por ejemplo cuando le leña no es buena, humea mucho y te hace que llores con el humo
Malestar en cabeza	3	Dolor y Calentamiento de cabeza	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuando prende se sale el humo y se siente uno como que le duele la cabeza... ➤ Se te calienta la cabeza, no puedes tortear después de bañarte.
Otros	1	Enfermedades del estomago	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Si tengo en suelo el fogón los animales pueden llegar y pueden infectar la comida alguna enfermedad del estomago.
Estético	3	Se tizna la ropa y trastes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se ensucian mis trastes de plástico, medio año y ya están cafés”. ➤ “Mis escobetas y trastes se tiznan”. ➤ “Los sartenes se hacen feos”.

Tabla 23. Problemáticas percibidas por el uso de fogón.

El antecedente de las “estufas ecológicas en la comunidad de Cuatlamayán es la estufa prototipo construida por parte de un programa del IMSS Oportunidades. La difusión no fue adecuada ya que se tenía que ir a la cabecera municipal a la capacitación por lo que nadie estuvo motivado asistir.

Los aspectos positivos de las estufas ecológicas estuvieron relacionados con comentarios acerca de no respirar el humo y que no se ahumara la ropa ni los trastes, así como disminuir los trayectos de ir por la leña teniendo tiempo de realizar otras actividades. Las desventajas que mencionaron como problemáticas son el que la estufa ecológica no pueda soportar ollas grandes y pesadas y el que no caliente adecuadamente.

En relación a las características que debiera contar la estufa se mencionó que lo ideal sería que tuviera dos comales y un espacio para guardar la leña. Las señoras manifestaron la necesidad de contar con facilidades de pago si es que se tiene que pagar la estufa.

5.2.2 Resultados de la Etapa de seguimiento y evaluación.

Comparación de los programas en Tancuime y Cuatlamayán.

Para los resultados obtenidos mediante la herramienta del cuestionario de evaluación **(Anexo 9)**, se presentan los datos de las dos comunidades juntas para una mejor disposición y comparación de los resultados, ya que en el programa piloto de Cuatlamayán se realizaron actividades de sensibilización, acompañamiento y seguimiento, mientras que en Tancuime sólo se realizaron reuniones informativas.

I) Comunidad de Tancuime:

En la comunidad de Tancuime se realizaron 22 visitas a viviendas que según reportes contaban con estufa Patsari, se encontró que en cinco de las casas (22.72%) solo se contaban con la base de la estufa, debido a que existió una falla en la logística de construcción ya que el técnico no regresó a concluir el trabajo.

II) Comunidad de Cuatlamayán:

En la comunidad de Cuatlamayán se construyeron dentro del presente estudio un total de 16 estufas eficientes, 14 construidas dentro del Programa piloto, una fue construida en el desayunador de alimentos calientes que patrocina el DIF, y la otra fue edificada a petición de las autoridades del preescolar en sus instalaciones para servicio de los desayunos calientes. Se aplicaron las herramientas correspondientes a las 14 usuarias del programa piloto. Es importante señalar que la estufa del preescolar no fue usada porque aún no se construía el techo para resguardarla, lo que retrasó su uso. A la estufa construida en el desayunador del DIF se le dio seguimiento aparte, ya que las condiciones de uso no correspondían a las preguntas formuladas en las herramientas utilizadas pues fueron principalmente preguntas diseñadas a nivel familiar.

a) *Combustible utilizado.*

El 100% de las usuarias de Tancuime y el 85.72 % de la usuarias de Cuatlamayán utilizan solo leña para cocinar. El 14.28% de las usuarias de Cuatlamayán cuentan con estufa de gas, sin embargo su uso es restringido a recalentar, freír y preparar ciertos alimentos de cocción rápida, ya que el costo del gas butano es elevado para emplearlo en otros alimentos que por costumbre culinaria de preferencia se usa la leña, como es el caso de las tortillas. En algunas casas había cilindros de gas abandonados y al preguntar acerca de su uso las usuarias concordaron que es elevado el precio y es complicado adquirirlo.

Para la obtención de leña en la comunidad de Cuatlamayán, al no contar con parcelas la mayoría de los entrevistados optan por comprar el recurso (**Figura 9**).

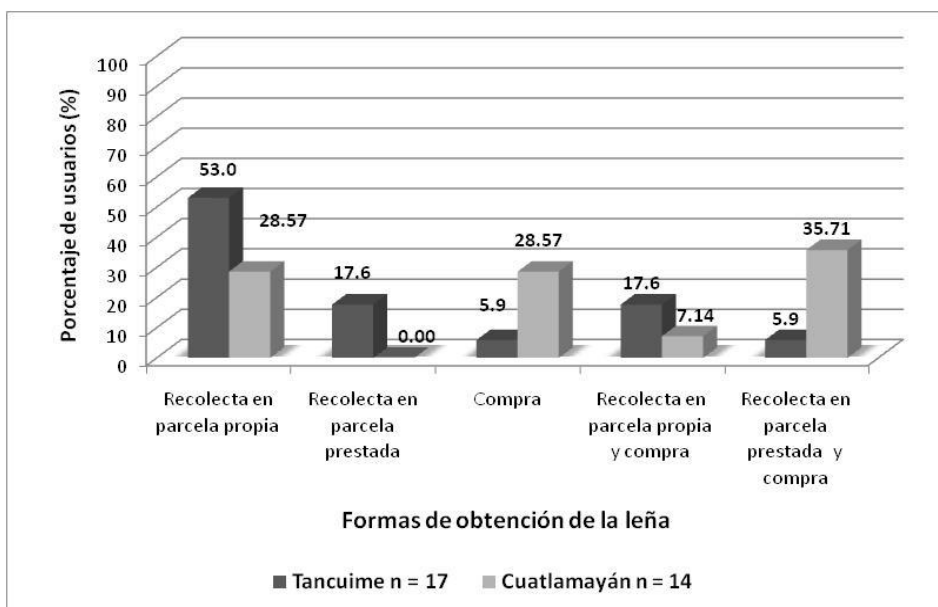


Figura 9. Forma de obtención del recurso leña

En la comunidad de Cuatlamayán se encontró un mayor porcentaje de participación de la mujer en la recolección de leña (70% tomando en cuenta las distintas clasificaciones) en relación a la comunidad de Tancuime (50%) (**Figura 10**). Lo anterior concuerda con lo referido en la reunión plenaria diagnóstica, ahí se señala que si el marido trabajó o no tiene tiempo entonces es ella quien desempeña la actividad.

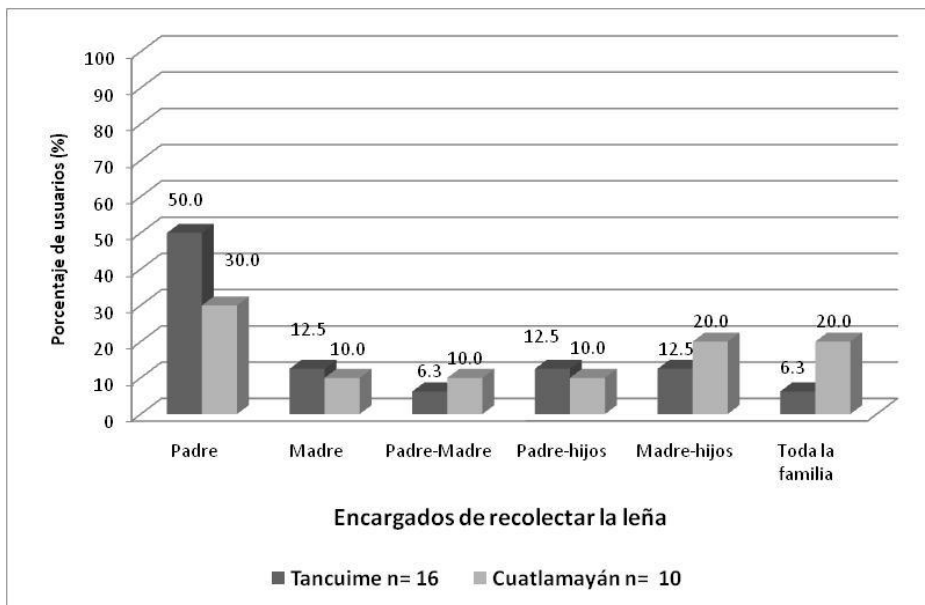


Figura 10. Miembros de la familia que recolectan leña.

El tipo de leña de preferencia para las dos comunidades es la obtenida del árbol de naranjo (*Citrus sinensis*) (**Figura 11**), aunque en la reunión diagnóstica, la comunidad de Cuatlamayán señaló que es difícil de conseguir y si es comprada, es más costosa que la de otras especies.

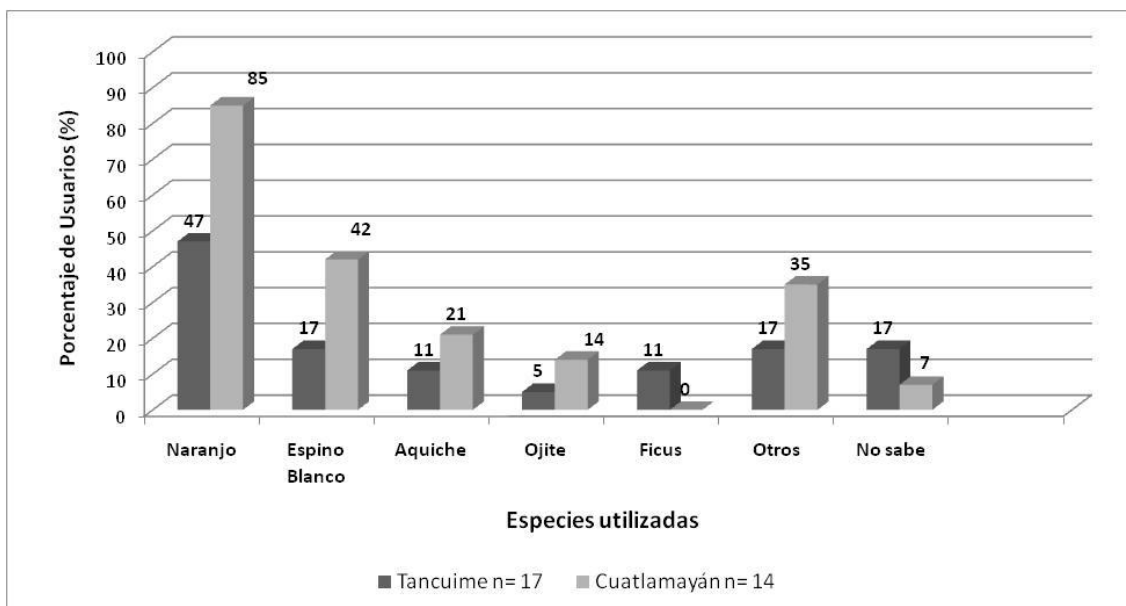


Figura 11. Especies de preferencia para la obtención de leña

La segunda especie más nombrada para las dos comunidades fue tanto el Espino blanco (*Adelia barbinervis*), como el Aquiche (*Guazuma ulmifolia*). Otras especies mencionadas en ambas localidades fue el Ojite (*Brosimum alicastrum*). En Cuatlamayán en la clasificación de otros se mencionaron especies como Chijol (*Piscidia pscipula*) Chalahuite (*Inga jinicuil*) Tamarindo (*Tamarindus indica*). En Tancuime se indicaron especies como Ficus (*Ficus benjamina*) y Anona (*Annona reticulata*).

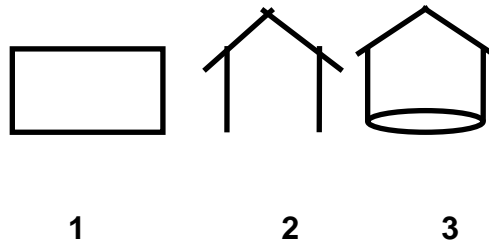
En el cuestionario una de las opciones que se contemplaron fue el árbol de mango. Al preguntar acerca de esta especie, las usuarias refirieron que la leña emite más humo que otras especies y no hace buena braza.

Nombre español	Nombre Téenek	Nombre Náhuatl	Nombre científico	Familia
Anona	<i>kukay</i>		<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae
Guacima	<i>Akich</i>	<i>Aquiche</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Chalahuite		<i>Chalahuitl</i>	<i>Inga jinicuil</i>	Leguminosae
Chijol	<i>Ts'ijol</i>	<i>Nexcuahuitl</i>	<i>Piscidia pscipula</i> - o <i>P. Communis</i>	Leguminosae
Espino blanco	<i>Ata'</i>	<i>Iktzahuitzli</i>	<i>Adelia barbinervis</i>	Euphorbiaceae
Ficus			<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae
Mango		<i>Manilacuahuitl</i>	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
Naranja	<i>Lanax</i>	<i>Lalaxcuahuitl</i>	<i>Citrus sinensis</i>	Rutáceas
Ojite	<i>Ojox</i>	<i>Oxitle</i> <i>tlatlacoti</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
Tamarindo		<i>Tamaholipan</i>	<i>Tamarindus indica</i>	Leguminosae

Tabla 24. Clasificación de las Especies de preferencia

b) Características de la cocina.

Las cocinas son edificadas de otate de madera, las estructuras más comúnmente encontradas para la cocina son: Dos aguas o un agua, construida a un costado de alguna habitación, sobresaliendo la estructura que hace de techo dispuesta de lámina o de palma.



	Diseño 1	%	Diseño 2	%	Diseño 3	%	Total casas
Tancuime	2	11.76	12	70.58	3	17.64	17
Cuatlamayán	3	21.42	8	57.14	3	21.42	14
Total diseños	5	16.12	20	64.5	6	19.35	31

Tabla 25. Diseño en la construcción de la cocina.

Para las unidades domésticas observadas para las dos comunidades, el mayor porcentaje de cocinas están separadas de los lugares que funcionan como habitaciones.

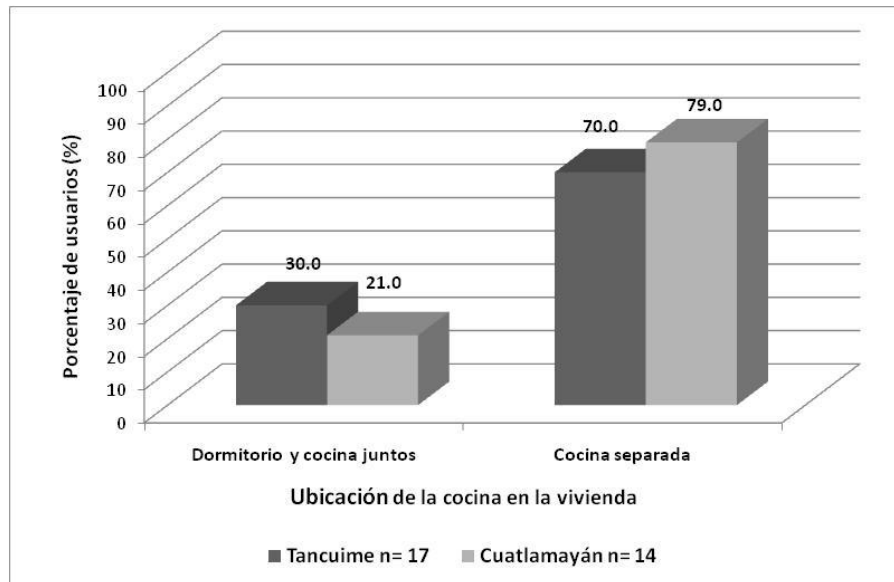


Figura 12. Disposición de la cocina.

La estufa eficiente o ecológica, forma parte de una particular visión de poder construir un nuevo espacio en el hogar, ya que las señoras señalaban en el taller diagnóstico para Cuatlamayán que les gustaría tener una nueva cocina espaciosa y limpia (**Figura 13**). Aunque es importante señalar que esta opción es una limitante para el uso de la tecnología,

ya que la construcción del nuevo espacio implica tiempo y recursos que en ocasiones se agotan y queda inconclusa la obra, provocando que la estufa quede relegada. Esto sucedió en algunas cocinas de Tancuime. También este fenómeno retrasó el uso adecuado de la estufas en Cuatlamayán en cuatro usuarias y en el kínder de la localidad, donde a un año de su construcción no se ha usado el dispositivo.

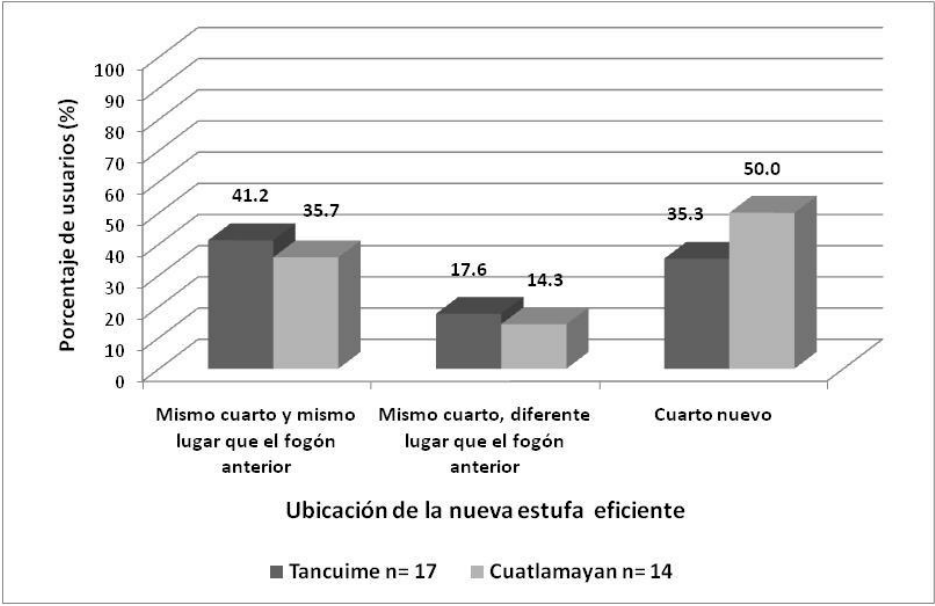


Figura 13. Lugar de construcción de la estufa eficiente.

En la **Tabla 26**, se señalan las características físicas de la cocina relacionadas con la impresión visual del estado de la cocina y su ventilación. Por otro lado, en la **Tabla 27** se indican los materiales con los que se construyó la cocina.

En la comunidad de Cuatlamayán, antes del programa piloto, el 93.75% tenían piso de tierra. Aunque en Tancuime el piso firme estaba contemplado, se detectó que en algunos hogares no se construyó por fallas en el proceso.

Comunidad	Diseño de la cocina			Impresión visual		
	Cerrada	Semi abierta	Abierta	Buenas	Deteriorada	Muy deteriorada
Tancuime= 17	17%	47%	35%	35%	23%	41%
Cuatlamayán= 14	14.29	64%	21%	78%	21%	0

Tabla 26. Características físicas de la cocina.

Comunidad	Material paredes		Material techo			Material Piso	
	Madera	Block	Palma	Lámina	Otros	Tierra	cemento
Tancuime= 17	100%		82%	11%	5.8%	35%	11%
Cuatlamayán= 14	85%	14%	64%	28%	7.14%		100%

Tabla 27. Materiales de la cocina

c) Características de la estufa eficiente.

Con relación al estado de las estufas, se pudo observar que de manera general las estufas de Cuatlamayán en la primera y segunda revisión se encuentran en buen estado, esto quiere decir que cuentan con los accesorios y tienen un mantenimiento eficiente. La característica señalada como regular se refiere a dos estufas que se encontraron sin alguno de sus accesorios y descuidadas en el mantenimiento (**Figura 14**).

En la comunidad de Tancuime, menos de una cuarta parte (23.5%) de las estufas construidas se encuentran en buenas condiciones, sin modificaciones en su estructura, con los accesorios requeridos (comales, tubo de escape) y con mantenimiento (**Figura 14**). El 64% (11) de las estufas construidas están actualmente en funcionamiento, sin importar las condiciones en las que se encuentre y el 35% (6) de estufas, desaparecieron o se encuentran derruidas.

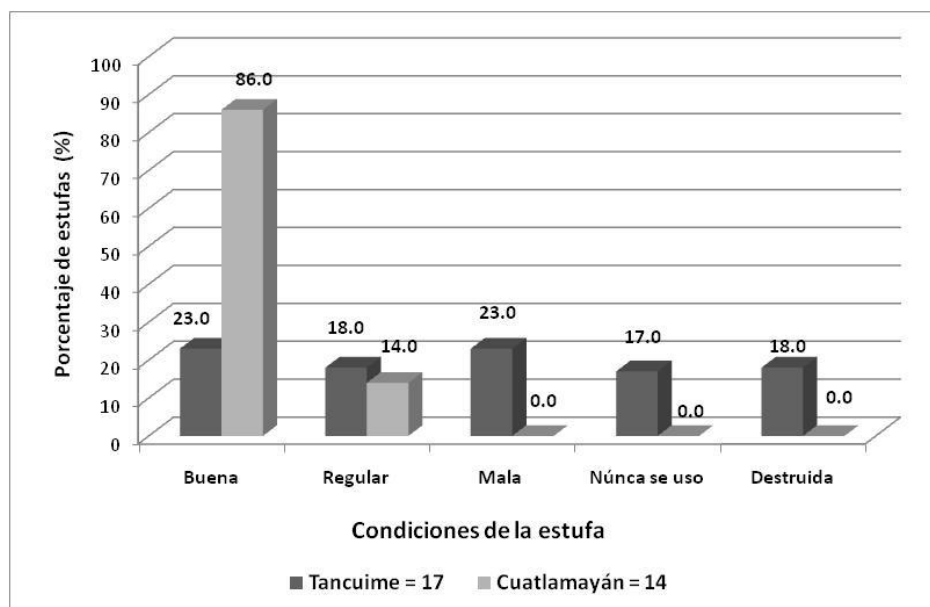


Figura 14. Condición general de la estufas en las dos comunidades.

Entre las causas señaladas en la comunidad de Tancuime se encuentra que el 11.8% (2) de las estufas no fueron usadas ya que en una de ellas la construcción en donde se encuentra no se concluyó y otra fue que la familia escuchó acerca de un incendio a causa del nuevo artefacto y por lo tanto temió usar la tecnología. El 17.6 % (3) cambiaron su estructura original drásticamente, las causas fueron que no calentaba adecuadamente y tal fue la modificación que se convirtieron en hornillos a fuego abierto, la segunda causa fue la falta de mantenimiento que ocasionó que la estufa se arruinara. Una entrevista destacó que cayó un rayo en la cocina construida para la nueva estufa, Cabe señalar que de las 11 estufas en funcionamiento solamente una cuarta parte de las estufas que se construyeron cuentan con tubo de escape.

En ambas comunidades, aunque sí utilizan la estufa eficiente, siguen contando con un fogón alternativo (**Figura 15**), lo anterior indica que existen limitaciones en la aceptación de la estufa construida ya que no es sustituida por completo.

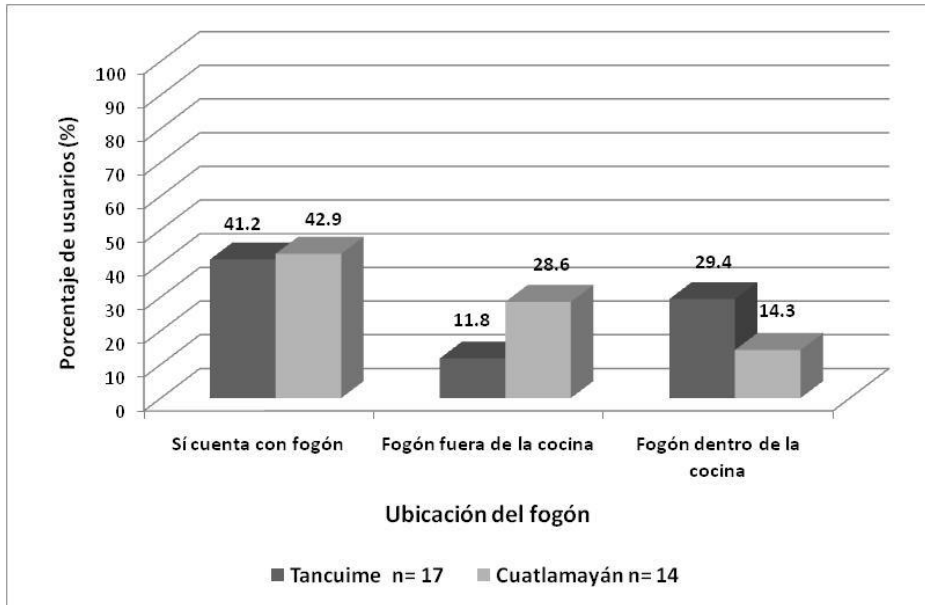


Figura 15. Fogón alternativo en Tancuime y Cuatlamayán.

En Cuatlamayán de la primera a la segunda revisión disminuyó el uso del fogón alternativo, el 42.8 % de la población lo utiliza al menos un día. En relación a la disposición del fogón fuera de la cocina el porcentaje aumento, siendo un aspecto positivo del programa. **(Figura 16).**

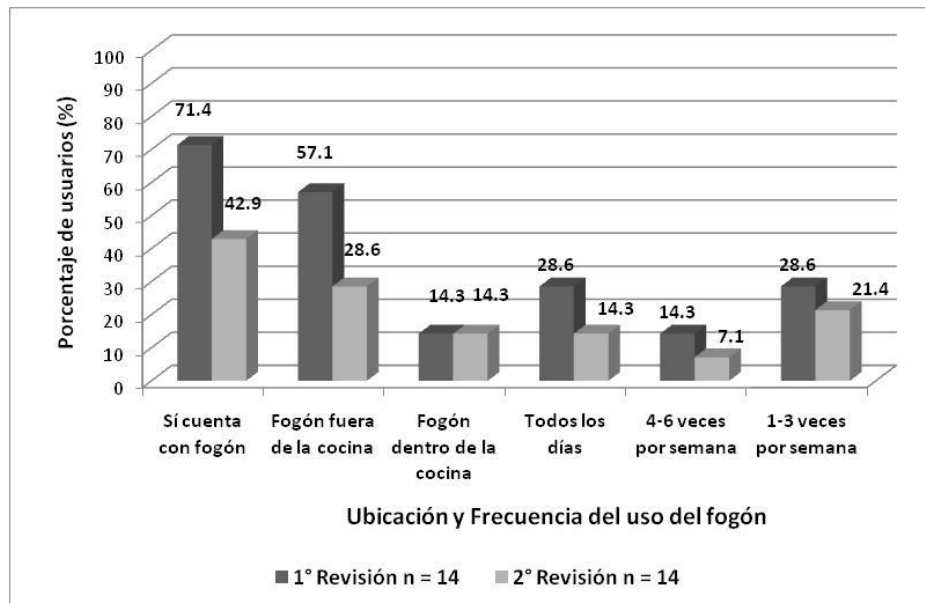


Figura 16. Fogón alternativo en primera y segunda visita a Cuatlamayán.

Las actividades que son preferidas (**véase anexo 14**) para el uso de la estufa eficiente son la preparación de tortillas y el guisado diario. El nixcón (nixtamal) sigue siendo la actividad por la que se usa el fogón, una de las razones según el 64.28% de las usuarias es el tiempo de cocción, ya que el fuego directo acelera su cocimiento. Los platillos para fiestas también son preparados en un fogón alterno por la cantidad de comida que se prepara, la cocción de frijoles es la tercera causa de frecuencia en el uso del fogón.

Usos	Fogón	Estufa eficiente	Estufa de gas
1.Hacer tortillas		(14) 100%	
2.Hervir Nixtamal (Nixcón)	(9) 64.28%	(5) 35.71%	
Frijoles	(5) 35.71%	(9) 64.28%	
Guisado Diario	(2) 14.28%	(11) 78.57%	(1) 7.14%
Hervir agua	(4) 28.57%	(10) 71.42%	
Platillos para fiestas	(6) 42.85%	(8) 57.14%	

Tabla 28. Dispositivo utilizado para cocinar en Cuatlamayán

De acuerdo a lo referido por las usuarias de la comunidad de Tancuime, los frijoles tienen un tiempo de cocción de 54 minutos \pm 13.78 (mínimo 20 minutos – máximo 60 minutos). Para las usuarias de la comunidad de Cuatlamayán esta actividad también fue la más mencionada con un 71.42% (10), refiriendo un promedio de tiempo de cocción de 60.3 minutos \pm 26.26 (mínimo 30 minutos – máximo 120 minutos). La segunda actividad que se mencionó en ambas comunidades fue el nixcón que tarda de 30 a 60 minutos en su cocción. Con 24% en Tancuime y 28% en Cuatlamayán. También mencionaron otras actividades como las tortillas y carne para las que se necesita mayor tiempo el uso del fuego. Pero en menor porcentaje.

d) Mantenimiento de la estufa eficiente.

En la **Figura 17** se observa el número de actividades de mantenimiento que se realizan a la tecnología. Las estufas de Tancuime tienen deficiente esta característica a comparación de la comunidad con seguimiento estrecho, el cual realizan sellado de comales, limpieza de ceniza y hollín en los tiempos recomendados.

Las personas que realizan una sola actividad de mantenimiento, que en su mayoría es el sacado de cenizas, se considera como insuficiente para el buen funcionamiento de la estufa.

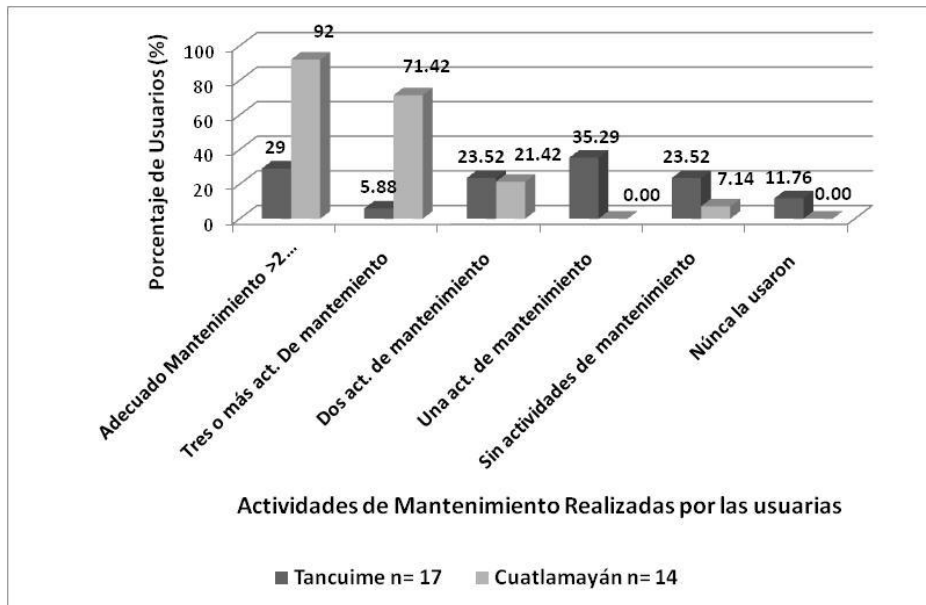


Figura 17. Mantenimiento realizado a la estufa eficiente.

e) Modificaciones a la estufa eficiente.

En la comunidad de Tancuime, la cantidad de estufas alteradas fue de 76.47% es mayor en comparación con las estufas modificadas en la comunidad de Cuatlamayán (21.42%). En la **Figura 18** se indica la frecuencia y los tipos de modificaciones realizadas por las usuarias en las dos comunidades.

Más de la mitad de las usuarias en Tancuime quitan el comal a la estufa, lo que provoca que el dispositivo se convierta en fogón. En la comunidad de Cuatlamayán las modificaciones que se observaron en la primera visita fueron porque aún no se les colocaba la chimenea. En la segunda revisión se pudo identificar que dos personas modificaron la cámara de combustión señalando que no calentaba todo el comal por lo que se quitó el exceso de cemento.

Es importante señalar que la mayoría de las usuarias de estufas de Tancuime que quitaron el tubo de escape, fue a raíz de dos accidentes que ocurridos, en la que se realizaron modificaciones extremas y se colocó el tubo muy cercano a la palma, provocando un incendio. El otro accidente ocasionado por un rayo que cayó en la cocina que se había

construido para la estufa. Estos accidentes provocaron que los vecinos y personas cercanas tomaran la decisión de quitar la chimenea para evitar accidentes similares. Estas modificaciones están relacionadas con las problemáticas señaladas en la **Figura 19**.

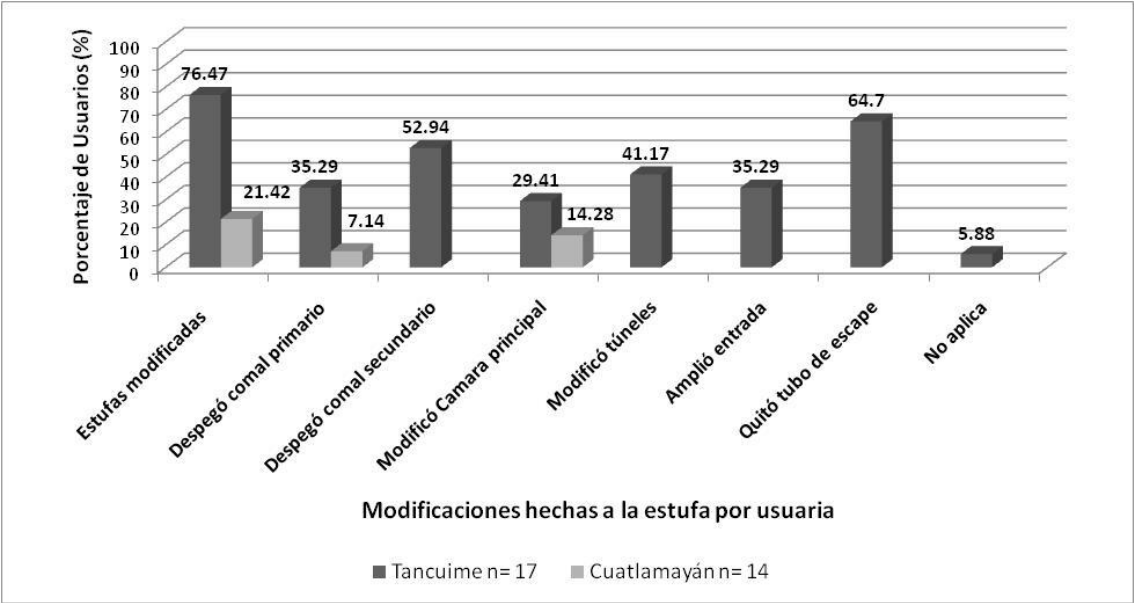


Figura 18. Modificaciones a la estufa.

f) Problemáticas.

La problemática a la que se hizo más referencia en Tancuime y Cuatlamayán fue el calentamiento insuficiente con un porcentaje de 41% y 35% respectivamente. Esta problemática ocasionó modificaciones en la estructura provocando accidentes. La segunda causa que se mencionó fue que se regresa el humo.

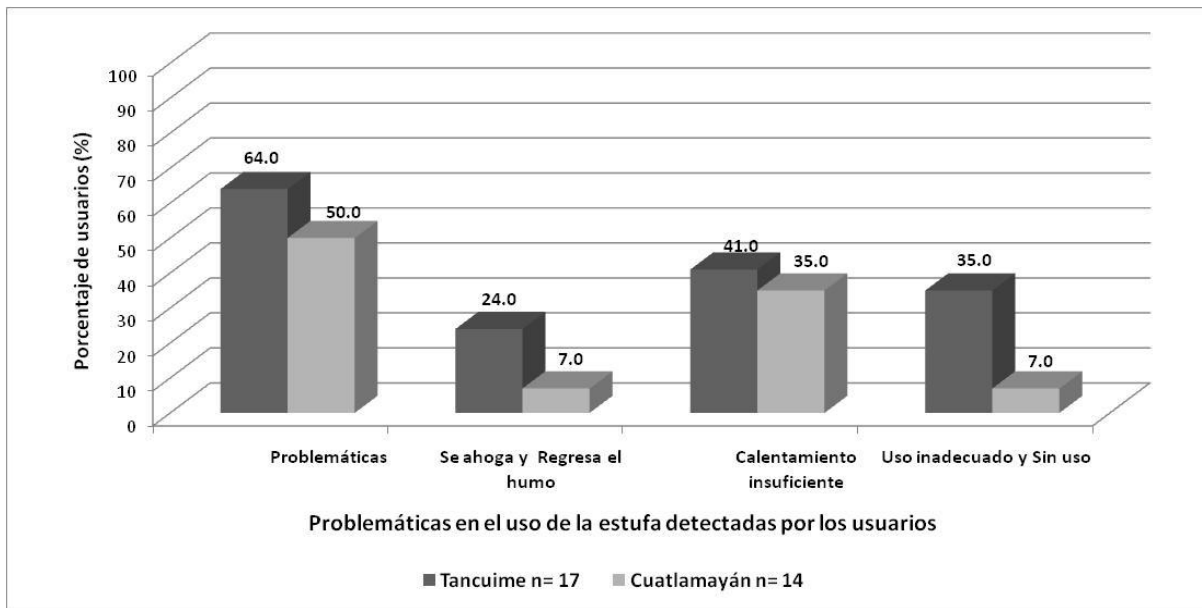


Figura 19. Problemáticas detectadas por los usuarios en el uso de la estufa.

g) Percepciones de la estufa eficiente.

Como se aprecia en la **Figura 20** fue relevante el número de personas en las dos comunidades que refieren usar menos leña con la estufa eficiente. Sólo una de las usuarias de Cuatlamayán refirió que el uso de la leña es mayor por lo cual se habló con ella para darle las recomendaciones pertinentes.

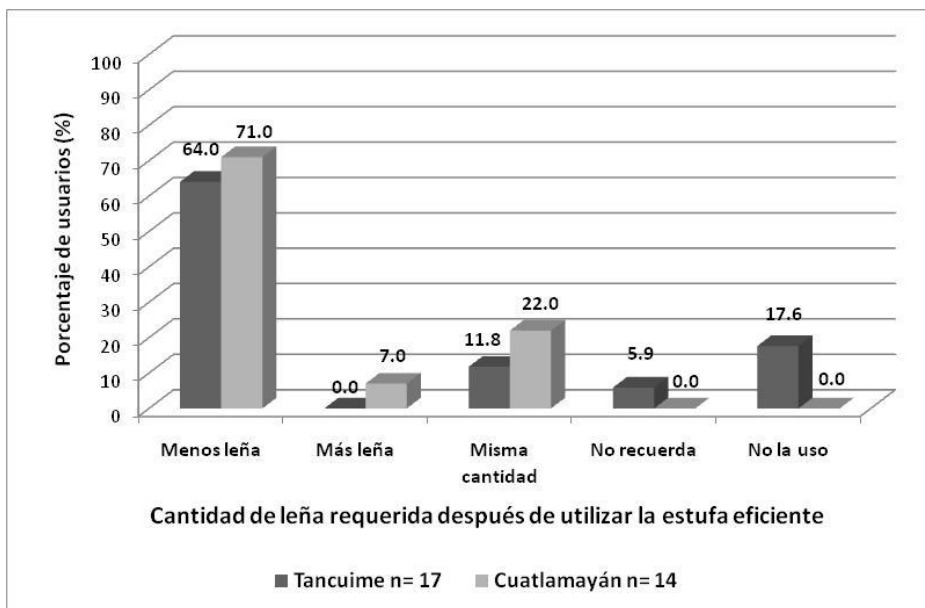


Figura 20. Percepción en la disminución de leña.

5.2.2.1 Análisis estadístico con la prueba de Fisher.

Para determinar si el programa de intervención de estufas eficientes tuvo éxito, se analizaron algunas variables. Una de ellas fue el conocer si las usuarias conservan el fogón. Para esta característica no se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa. Es preocupante el que todavía un alto porcentaje en ambas comunidades continúa utilizando el fogón. Al hacer el análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas entre las dos comunidades. Este hecho se puede relacionar con la existencia de problemáticas en el uso de la estufa que se siguen presentando en las dos comunidades. Contrario a lo que se esperaba, en la comunidad de Cuatlamayán, aún con las visitas realizadas y las recomendaciones dadas, la mitad de las estufas han presentado algún problema principalmente en relación con el calentamiento (**Tabla 29**).

<i>VARIABLES</i>	<i>Programa con seguimiento (% Usuarías)</i>	<i>Programa con limitado seguimiento (% Usuarías)</i>	<i>Valor de p</i>	<i>OR</i>	<i>Intervalo de confianza (95%)</i>
<i>Conserva fogón</i>	43	41	1.000	1.071	0.25-4.49
<i>Problemáticas</i>	50	64	0.4806	0.5455	0.12-2.31
<i>Mantenimiento</i>	92	29	<u>0.0008</u>	28.600	2.88-283.22
<i>Modificaciones</i>	21	76	<u>0.0027</u>	0.06294	0.01-0.37
<i>Uso adecuado 1</i>	71	23	<u>0.0086</u>	10.833	1.96-59.83
<i>Uso adecuado 2</i>	57	18	0.0367	5.778	1.11-29.85

Tabla 29. Prueba exacta de Fisher comparando un programa con seguimiento y otro con limitado seguimiento.

Uso adecuado 1: Variables, Modificaciones y mantenimiento

Uso adecuado 2: Variables: Fogón alterno, modificaciones y mantenimiento

Como se muestra en la Tabla 29, al comparar si las usuarias de ambas comunidades realizan las actividades de mantenimiento de la estufa, se encontró un porcentaje más alto de usuarias (92%) que sí lo realizan en la comunidad de Cuatlamayán (programa con seguimiento), en comparación de las usuarias que sí lo realizan (29%) en la comunidad de

Tancuime (comunidad con limitado seguimiento), esta diferencia fue estadísticamente significativa.

En relación a las modificaciones realizadas a la estufa, también se encontró una diferencia estadísticamente significativa, ya que la comunidad sin programa de acompañamiento realizó más modificaciones a la estufa, en comparación a la comunidad a la cual se le dio seguimiento y acompañamiento. En Tancuime se encontró un alto porcentaje de estufas modificadas y sin tubo de escape. A diferencia de Cuatlamayán en donde las usuarias han realizado modificaciones mínimas a la estructura.

Además se analizó si las usuarias de las dos comunidades daban un uso adecuado a la estufa. El uso adecuado se analizó de dos maneras. Para el denominado uso adecuado 1, se tomó en cuenta que se diera mantenimiento a la estufa y que no tuviera modificaciones. Se encontró un porcentaje mayor de usuarias que realizaron un uso adecuado 1 en la comunidad de Cuatlamayán, y la diferencia encontrada con relación a las usuarias de Tancuime fue estadísticamente significativa (**Tabla 29**).

Para el denominado uso adecuado 2 se consideró el que ya no conservaran el fogón, junto con el mantenimiento y sin modificaciones considerado en el uso adecuado 1. Nuevamente se encontró un porcentaje mayor de usuarias que sí siguen un uso adecuado 2 en la comunidad con acompañamiento en comparación con la comunidad sin acompañamiento. La diferencia fue también estadísticamente significativa. Sin embargo consideramos que aún en el programa con seguimiento el número de personas con fogón es alto (**Tabla 29**).

5.2.2.2 Triangulación de resultados del análisis de los grupos focales.

Los resultados derivan de dos tipos de análisis y de dos sesiones de grupos focales. (**Vease anexo 15**).

- Los representantes del programa piloto son: La Comunidad, la Universidad y los Rotarios. La comunidad no se distingue en el proceso o por lo menos no explícitamente para el análisis de (Max quada) al contrario del análisis manual en donde la comunidad está representada por los denominados “beneficiados”.

Los Rotarios no están expresados en la sesión dos del grupo focal, pero a diferencia de la sesión uno se habla de la participación de los señores de la comunidad como colaboradores en la construcción de las estufas. Es importante señalar que los niños aparecen como los actores principales y como grupo objetivo para la construcción de estufas ya que para las señoras de las dos diferentes sesiones a raíz del monitoreo biológico y actividades en la escuela primera fue que se realizaron las estufas.

- Respecto a la **Fase de Sensibilización**, según las dos versiones de análisis fue limitada en el discurso, ya que no se mencionan las actividades realizadas en esta etapa, entre ellas las actividades en donde se señalan efectos a la salud ocasionados por el humo de leña, además de la sesión plenaria diagnóstica. Sin embargo si se mencionaron las actividades realizadas por proyectos alternos, como se expresan en las representaciones “*estudios/muestras*”, “*encuestas*” “*enfermedades*”. Dichas representaciones corresponden a que a raíz de la toma de muestras biológicas a los niños, los cuestionarios o como ellas lo nombran “encuestas” que se aplicaron como una evaluación de los riesgos ambientales y las entrevistas surgió la idea de la construcción de las estufas.
- La **Fase difusión** no se encontró mediante el análisis computacional, pero en el análisis manual se encontró representada por el prototipo de estufa construido en el desayunador el cual se mencionó en las dos sesiones del grupo focal.
- La **Fase de Elección de las Usuaris** se detectó como una problemática, ya que las elegidas fueron cuestionadas por la comunidad por ser muy pocas las “beneficiadas”, como ellas se autonomban. Se detectó que sus argumentos están divididos en que fueron elegidas por participar con anterioridad por un lado, y para otras en cambio que no quedó claro el por qué formaron parte del programa piloto.
- En lo que se refiere a la **Fase de Acompañamiento y Seguimiento**, las respuestas estuvieron encaminadas al mantenimiento de la tecnología y se puede distinguir que las usuarias tienen presente recomendaciones específicas para cada área de la estufa.

- De acuerdo a lo expresado por las usuarias, **el comal** ha sido un elemento positivo, que se generaliza en sus comentarios vertidos en relación a la preferencia de uso de la estufa para tortear, esto también se comprueba con los resultados encontrados en los cuestionarios.
- En lo que se refiere a la palabra humo, es considerado como un aspecto positivo el que ya no se encuentre dentro de la cocina, valoran la nueva tecnología para realizar sus diferentes actividades culinarias sin la presencia de éste. para las dos formas de análisis se encontró esto, no así, en la sesión dos del grupo focal.
- Con relación a la palabra leña, el aspecto positivo estuvo en relación a que la mayoría de las señoras refieren una disminución en el uso del recurso.
Por otro lado, otro contexto en el que se usó la palabra leña para los dos grupos focales, fue porque hubo varios comentarios que indicaron que la entrada de la leña era reducida.
- En las dos formas de análisis se señala al calentamiento /caliente como un desempeño negativo de la tecnología.
- Para las dos versiones de los grupos focales se señala que la entrada es demasiado pequeña y se piensa que esto provoca que no se caliente completamente el comal.
- En relación a la organización del programa piloto para las dos sesiones y para las dos versiones de análisis se determino que la entrega del material, sobre todo para el piso firme, se dio en un escenario de problemáticas: en la forma de entrega, cantidades inequitativas, cuestiones climáticas que provocaron que fuera complicado transportar dichos materiales.
- Otras unidades de análisis mencionadas fueron “primera y segunda etapa”. Esto se refiere a que posterior a este trabajo que las señoras denominan como “primera etapa” se continuó un proyecto financiado por SEDESOL, ejecutado por DIF estatal y evaluado por la U.A.S.L.P. Influyó de manera directa en la opinión de las usuarias de las dos sesiones, por lo que se convierte en un fenómeno importante para considerarlo en el presente estudio.

Este programa totalmente subsidiado tiene connotaciones positivas y negativas en comparación con las usuarias de la primera etapa, ya que gusta más el diseño DIF por entrada de leña más grande

- Señala que las usuarias de la etapa dos no usan la tecnología y según lo expresado se debe a que no tienen reuniones como las de la primera etapa y que algunas de las estufas fueron construidas en el exterior de la casa.

Mediante el análisis computacional, se analizó el nivel de participación de la comunidad en todo este proceso. Se pueden identificar en la **Figura 21** que existen todos los tipos de participación, sin embargo la que destaca es la proyectiva. Es importante resaltar que este tipo de participación fue la que sobresalió en el discurso. El compromiso y corresponsabilidad se debió a que las señoras del grupo piloto, que en su mayoría son las señoras que han participado desde las primeras reuniones que ha organizado la Universidad en dicha comunidad, y se han involucrado de una manera más estrecha. Este tipo de participación está en un subnivel preliminar en el cual los proyectos son iniciados por un externo pero compartiendo las decisiones con la comunidad.

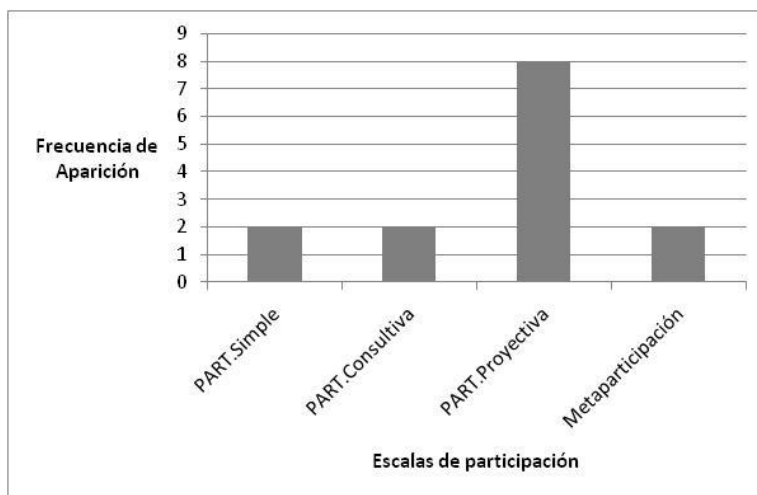


Figura 21. Tipos de participación detectados en el Programa Piloto.

También este nivel de participación estuvo representado en los comentarios que se hicieron con respecto a los materiales y mano de obra que realizaron los usuarios para construir la base.

Como parte complementaria a la participación existen criterios modulares que se asocian a la manera de involucrarse en los programas y que explican la acciones de la población ante las situaciones que se les presentan (**Figura 22**).

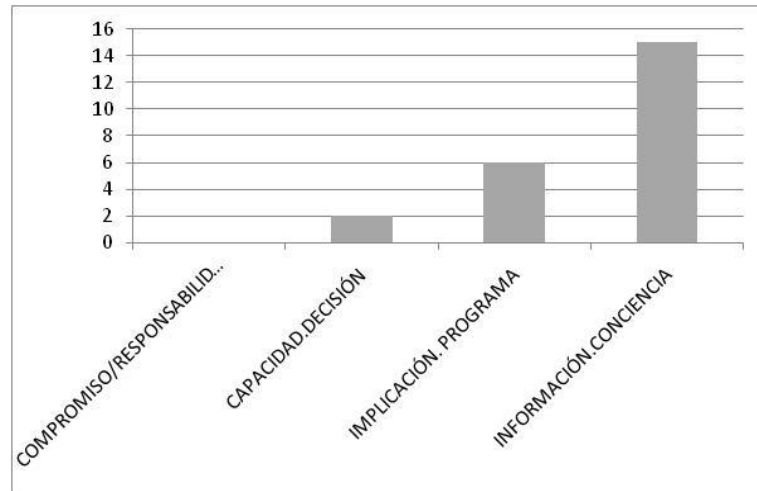


Figura 22. Criterios moduladores de la participación.

Compromiso/responsabilidad: Consiste en que a mayor responsabilidad del individuo, existe una mayor participación, este nivel se encuentra ausente en el análisis del grupo focal.

Capacidad de decisión: Se refiere a la competencia de que dispone un individuo para tomar determinadas decisiones en función del nivel de desarrollo del sujeto, experiencias previas de participación, información de que dispone sobre el asunto de que se trate. Los subniveles pueden localizarse según los cuatro tipos de participación antes expuestos.

En este caso el tipo de fragmentos que aluden a esta categoría es de tipo Proyectiva, ya que el reconocimiento a los participantes se expresa en la capacidad de tomar y compartir decisiones, en este caso el de resolver problemáticas (señaladas en las recomendaciones) para mejorar el calentamiento de la estufa.

Implicaciones del programa referentes a la participación: Proviene de la dimensión afectiva, significa el grado en que los participantes se sienten personalmente afectados por el asunto de que se trate consigo mismo.

En este caso, en el análisis del grupo focal se obtuvo que las señoras identificaran que la tecnología construida por el DIF Estatal se adapta mejor a sus expectativas.

Información conciencia de la participación: Proviene de la dimensión cognitiva, trata acerca del grado de conciencia que tienen los sujetos sobre el sentido y las finalidades del proyecto y de la cantidad y calidad de información que disponen sobre el objeto o contenido del mismo. Esta información juega un papel relevante en la calidad del proceso participativo ya que ser consciente de las implicaciones (variables, afectados, alternativas, posibles consecuencias, etc.). Esta categoría es la que predomina en el discurso, exponen conocimiento y actividades acerca del mantenimiento necesario para la estufa.

CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN.

Según Rogers (1995) el seguimiento de la innovación es necesario para verificar que los beneficios previstos han sido captados. Esto concuerda con Chengappa (2007) el cual señala que el seguimiento y la evaluación constantes en los programas de estufas eficientes son importantes para conocer el uso real de la tecnología y su comprensión en el proceso de adopción, coincide con autores como Bailis et al. (2007) y Dutta et al. (2007). El seguimiento ha permitido analizar los factores y barreras que influyen negativamente en los resultados esperados del presente proyecto y repensar nuevos rumbos para su desarrollo. (Soares y Fonseca 2004).

De acuerdo a los programas analizados en esta investigación para los continentes de África, Asia y América, menos de la mitad de los documentos brindan en su información la subcategoría seguimiento. Esto coincide con Campbell (1994), el cual señala una deficiencia en la investigación aplicada y en la publicación de las evaluaciones, sobre todo en países de África debido a cuestiones sociopolíticas, e intereses para que los donantes continúen financiando tales proyectos.

En un estudio comparativo de programas realizados en África y Asia expuesto por Ergeneman (2003), señala que en Etiopia el porcentaje bajo de adopción se debió a un limitado seguimiento por artefactos imperfectos. Al contrario de lo realizado en China, que realizaron vigilancia, mantenimiento y asistencia técnica a los usuarios y a los alfareros que construyen las estufas para certificar la calidad. En la India a partir de diferentes fracasos se han diseñado estrategias que van desde la automonitorización hasta una vigilancia confiada a una organización independiente.

En un ejemplo en el continente Americano, Sánchez (2007) documentó que el involucramiento de las mujeres en una comunidad como promotoras, ha permitido un mayor control en las problemáticas suscitadas. Esto concuerda con otras investigaciones que señalan que el involucramiento de la comunidad en todos los procesos es indispensable para su éxito (Van den Hooven, 2001).

En lo nacional el acompañamiento es monitoreado por un promotor de la zona que tiene como ventaja hablar la misma lengua y tener un acercamiento constante (Puentes y Masera, 1999). Coincide con Dutta (2007) el cual señala que en un proyecto la adopción de las estufas se logró a través de: obtener el apoyo de los miembros influyentes de la comunidad, la construcción de relaciones personales con los usuarios, la participación de los miembros de la comunidad local en las visitas de campo; las visitas periódicas como un tipo de "servicio post-venta", incluyendo el mantenimiento de la estufa y sesiones para escuchar las preocupaciones de los consumidores.

A nivel nacional el 100% de programas analizados reflejan un seguimiento en sus proyectos. Cabe señalar que solo se eligieron 12 documentos que manifiestan información fehaciente y adecuada al análisis buscado, por lo que no se puede hacer una comparación a nivel internacional debido a nuestra elección minuciosa, la cual fue provocada por la deficiencia de trabajos formales, sin embargo, la comparación se puede hacer a nivel estatal.

En San Luis Potosí el seguimiento está limitado a solo un 33% de dependencias que refieren realizar actividades de seguimiento. Por lo tanto, en la relación a nivel nacional el seguimiento en el Estado es incipiente y limitado. Dos de las dependencias tienen como estrategia la contratación de capacitadores rurales de la región. Aunque de primera instancia es un aspecto positivo, en la realidad sólo se contratan para realizar logística y verificar el número de estufas construidas. Una de las causas es el limitado o nulo recurso que se brinda al seguimiento de los proyectos.

Además del seguimiento es necesaria una evaluación desde múltiples perspectivas y no solo en eficiencia térmica o disminución del combustible. Es importante la opinión de las usuarias (Berrueta, 2008). Esto coincide con Fonseca (2001) y (Crewe, 1995), quienes señalan que la **evaluación** receptiva y participativa permite disminuir la incertidumbre y errores que se pudiera cometer en la organización del programa y en la tecnología además de incrementar la eficiencia.

En el marco de las observaciones anteriores para esta investigación a nivel internacional menos de una cuarta parte de los documentos analizados cumplieron con realizar una evaluación formal en sus proyectos. En los documentos nacionales el 83% de los programas realizan evaluación que puede ser de dos o más características (50%) que son del tipo

monitoreo en salud y leña así como opinión de la usuaria. En contraste, a nivel estatal solo el 34% (3) de las dependencias realizan evaluación formal.

A nivel estatal se tienen calculado que del 2005 al 2011 se han construido un promedio de 8,238 estufas, según lo señalado por las diferentes dependencias. Pero debido a la falta de mecanismos de evaluación no se sabe cuántas estufas han sido utilizadas, cuántas siguen funcionando o son usadas adecuadamente. El único antecedente que se tienen a nivel local en donde se realiza una evaluación considerando la opinión de la usuaria usando un instrumento formal, son los programas cinco (2009-2010) y seis (2010-actualidad). Es importante señalar que estos programas fueron asesorados desde visiones académicas las cuales aportaron una visión integral de la problemática. Además el programa cinco realizó un monitoreo en salud. Los resultados derivaron en mejorar las estrategias de difusión, seguimiento y adecuación de la tecnología por parte de la dependencia ejecutora para posteriores proyectos. Es evidente entonces según lo señalado por Smith (2007) que las Ong's y dependencias gubernamentales trabajen de forma conjunta con consultores profesionales de universidades e institutos de investigación para el análisis e interpretación de datos.

En la categoría analizada denominada barreras, se detectó que la mayor frecuencia de aparición fue de orden institucional, divididas en las subcategorías de tipo organizacional y cuestiones técnicas. En la primera subcategoría se encontró que debido a programas que reciben financiamiento de corta duración es menos probable que tengan éxito en comparación con aquellos que se les da más tiempo para desarrollarse.

Dentro de las barreras institucionales-técnicas se ha asumido que el funcionamiento de la estufa es igual en laboratorio que en el campo (GIRA, 2002). También han existido deficiencias en la capacitación de los constructores (promotores) los cuales muchas veces pretenden con un manual o con una sola exposición en la construcción y sin adecuado seguimiento que la comunidad realice la construcción de las estufas (Fonseca, 2001).

La segunda barrera que dominó fue de orden cultural en específico la denomina por Foster valores relativos, esto quiere decir que las razones económicas aunque son sumamente importantes distan mucho de ser el único determinante en un juicio de valor. Esto coincide

con Troncoso (2007) que señala que para ser aprobada la tecnología debe de representar una ventaja relativa y ser más útil que la sustituida.

Las expresiones que se encontraron con mayor frecuencia fueron que las estufas no cumplen con funciones alternas que el fogón tradicional realiza, que no satisfacen necesidades prácticas como la rapidez en el calentamiento de algunos alimentos y la calefacción del hogar. Las estufas con cámara de combustión reducida implica mayor trabajo en el corte de leña; el humo cumple funciones como preservador de techos y semillas además de ahuyentador de plagas. Estas barreras están relacionadas entre sí con factores biofísicos, técnicos y socioeconómicos. Lo antes tratado concuerda con Bailis (2007) el cual señala que la adopción de la estufa depende de factores como el clima, las normas culturales y sus preferencias alimentarias.

De acuerdo con Dutta (2007) las estufas que se basan en cámaras de combustión pequeñas, con el fin de lograr una mayor eficiencia de la combustión, es poco probable que tenga buena aceptación en estas comunidades, debido a que la gente considera tiempo y esfuerzo el corte de leña. Sin embargo, señala Soares (2006), si se logra que las familias adopten la tecnología propuesta como única opción para la cocción de alimentos, el impacto negativo del incremento del trabajo se verá minimizado por el impacto positivo derivado de la reducción de los volúmenes de acarreo del biocombustible. Ante esta problemática en donde los inconvenientes del nuevo procedimiento son superiores a las ventajas es necesario analizar los motivos de la resistencia y proponer una serie de innovaciones relacionadas entre sí, para logran más éxito que un sola.

En las comunidades indígenas de esta investigación la evaluación reveló que la sensibilización y seguimiento-estrecho favoreció el uso de todas las estufas, en cambio en la comunidad de limitado seguimiento hay estufas que nunca fueron utilizadas. El seguimiento fue estadísticamente significativo para el mantenimiento adecuado y sin modificaciones sin embargo, se conserva fogón alterno y se presentan ciertas problemáticas. Antes de adentrarnos en los resultados anteriores se discutirá acerca de las preferencias en el uso de biocombustibles en la zona de estudio.

Los motivos por lo que las comunidades Teenek y Nahua refieren utilizar la leña con mayor frecuencia de respuestas, es debido aspectos económicos y a la rapidez en el calentamiento

de los alimentos, ya que los que acostumbran como el nixcón, necesitan mucho tiempo de cocción. El gas es costoso y complicado de obtener, al contrario de la leña que se encuentra con mayor disponibilidad. Las personas que pueden contar con gas, en esta investigación fueron las detectadas con mayores ingresos económicos y accesibilidad en la ubicación de los hogares. Solo lo usan para alimentos de cocción rápida y recalentar, esto concuerda con Valle (2009) y con el análisis realizado en comunidades rurales de Michoacán, Guerrero y Oaxaca por Masera y colaboradores (2000). El autor señalan que el proceso de cambio de combustibles es lento y complejo, se orienta en complementar en lugar de sustituir la leña. Al respecto (Saatkamp, 2000) emite un alerta con respecto, el aumento de nivel de ingresos e incluso la mejora de la calidad de la tecnología de energía no garantiza una mejora en la salud de los hogares.

En lo que se refiere a la ubicación de la cocina en las unidades domésticas observadas en las comunidades de estudio, el mayor porcentaje de cocinas están separadas de los lugares que funcionan como habitaciones. Esto concuerda con lo reportado a nivel estatal ya que de 1990 al año 2000, se ha incrementado en un 25.0% el número de viviendas indígenas que disponen de cocina (INEGI, 2005). Esto es un aspecto positivo en relación con las recomendaciones de la salud pública. Y según la visión de los pobladores esto implica un aspecto de mayor estatus.

Retomando los resultados del seguimiento de las estufas en las comunidades de la Huasteca podemos señalar que las estufas pueden deteriorarse por la falta de mantenimiento, por la calidad en los materiales y construcción (Albalak, 2001). El realizar el mantenimiento frecuente y uso correcto es esencial para un rendimiento adecuado, ya que puede influir en la calidad del aire interior, como se ha observado con otros esfuerzos de difusión de estufas (Bruce et al., 2004; GIRA, 2002; Adler, 2010, Albalak, 2001).

El costo puede ser una de las razones por lo que las familias no dan mantenimiento adecuado a las estufas. (Albalak, 2001). Por lo tanto es necesario que el mantenimiento lo puedan realizar con instrumentos que sean familiares y utilizados por los usuarios para elevar la adecuada limpieza.

Para fines de esta investigación en la comparación de estrategias se identificó que el seguimiento y la entrega de material didáctico influyó para que las usuarias realizaran las

tres actividades más importantes en el mantenimiento como: 1) La limpieza del hollín que se acumula en la chimenea, los túneles y los comales, 2) el retiro y entierro de las cenizas de la cámara de combustión y 3) el sellado de comales para evitar las fugas de calor. A comparación con la comunidad de limitado seguimiento en el que la información sólo se dio a viva voz y no fue relevante en número de señoras que realizan estas actividades.

Como se mostró en los resultados de este estudio, las usuarias de la comunidad de Tancuime realizaron modificaciones extremas a la estufa, resultando en fogones abiertos. Además más de la mitad de las estufas en funcionamiento no cumplen con el dispositivo principal de expulsión de humo debido a dos sucesos, por lo que en relación al programa con seguimiento esta característica es significativa estadísticamente ya que en Cuatlamayán las usuarias no han modificado la tecnología.

Un dato encontrado y no esperado en este estudio fue que aproximadamente la mitad de las usuarias en ambas comunidades siguen utilizando el fogón. Esta problemática está reportada en distintos programas como en Chiapas (Soares, 2006; Escobar, 2009) Michoacán (Troncoso, 2007) y en una evaluación para distintas comunidades de la Huasteca Potosina (UASLP-SEDESOL, 2010).

En Cuatlamayán de la primera a la segunda revisión disminuyó el uso alternativo del fogón, aunque 42.8 % de la población lo utiliza al menos un día. Es relevante señalar que en este proceso de adaptación los niveles de contaminantes no disminuyen de manera considerable dentro de las viviendas. Esto se sugiere porque en la investigación alterna (Torres-Nerio, datos aún no publicados) reporta que a 8 meses de instaladas la estufas, el 1-hidroxipireno evaluado en orina de los niños no ha disminuido en forma significativa. En otro tipo de evaluación en salud se detectó que los niveles de PM. 2.5 se redujeron en más de un 60% aún con la mezcla de fogones, sin embargo, esto puede estar relacionado con el tamaño de la muestra del estudio (Zuk, 2007)

Para tratar de comprender los motivos del uso del fogón alternativo, se encontró que está relacionado con problemáticas que refieren las usuarias sobre el calentamiento insuficiente para algunas actividades. Por esto, existe limitación para su uso exclusivo. Se sugiere fallas en la construcción debido a las limitaciones que implica la construcción in situ de los dispositivos que involucra que el técnico modifique ciertas características.

De forma similar a los datos reportados en esta investigación, en otros programas con seguimiento se reporta que el modelo de estufa propuesto para esta investigación no es tan buena como el fuego abierto para algunas actividades de cocción (Troncoso *et.al.*, 2007). Se demostró una baja eficiencia térmica para las tareas que requieren de alta potencia (Berrueta *et. al.*, 2008), como el calentamiento de grandes cantidades de agua, y cocimiento de nixtamal. Esto concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio, revelando que el uso de fogón alterno es para cocer *nixón (nixtamal)* y frijoles.

A pesar de contar con fogón alterno la percepción en la disminución de leña y efectos en salud fue evidente para las comunidades de este estudio, coincide con otra investigación realizada en comunidades rurales de Michoacán por Berrueta *et al.* (2008), esta investigación reveló que aún usando fogón y estufa el consumo de energía per cápita representa ahorro de combustible del 67%.

Las barreras más sobresalientes en las comunidades de estudio se dieron en la comunidad Teenek de estudio, la remoción del tubo de escape se considera una barrera cultural debido a la visión fatalista con la que se relaciono, ocasionada por dos incendios. El primero por un rayo que cayó en la nueva cocina construida para la estufa. Y según los comentarios vertidos en relación a que el tubo llamo a el rayo, se puede sugerir que estuvo relacionado con la cosmovisión Teenek acerca del rayo Mámláb (dios del trueno) (Stresser- Peán, 2008). Pero esta barrera también puede estar clasificada en el orden de barrera técnica ya que se asocia al metal como un buen conductor de electricidad que pudo ser factor del accidente.

El segundo motivo porque el que refirieron quitar el tubo fue derivado de un incendio en casa lo que no se comento en las personas de la localidad es que este accidente fue ocasionado por modificaciones extremas en la estufa y tubo cercano a techo de palma.

Es importante en este sentido señalar que al cierre de esta investigación en la comunidad NNahua ocurrió un accidente. El techo de palma de la cocina se incendio, sin embargo no se observaron modificaciones en la estufa y un adecuado aislamiento del tubo de escape con la palma. Se pudo concluir que la falta de mantenimiento y exceso de viento influyeron en que alguna chispa cayera al material sensible al fuego. Al respecto sería de gran importancia considerar lo realizado en África (Foster, 1969) en donde se diseñó un parachispas para el tubo de escape.

Este acontecimiento también tuvo relevancia en el decremento en el uso de las estufas en la segunda etapa de construcción y creó la necesidad de optar por otros techos más resistentes. Lo anterior ocasionado por la escasez de la especie de la palma adecuada, los motivos de prestigio relacionados con el material de su casa, y la falta del hollín en el techo que hace más débil la palma (Herramienta diagnóstica, datos aún no publicados Hernández, Cruz).

En la comunidad Nahua, el grupo focal aportó intercambiar experiencias entre las usuarias, lo que coincide con lo reportado por Sánchez (Sánchez, 2007) quien señala que realizar eventos de capacitación con las usuarias para discutir sobre el manejo y uso de la estufa es relevante para corregir problemas presentados. Las usuarias señalaron deficiencias que no habían sido expuestas en otras herramientas. Por lo tanto se evidencia la necesidad de que los proyectos sean evaluados por instituciones o personas externas a los desarrolladores, incluyendo encuestas formales, pruebas en los hogares, grupos de enfoque (Dutta, 2007). Según Smith (2007) tiene la ventaja de asegurar la independencia del proceso, con el fin de reducir el riesgo de sesgo y la tentación de informar los resultados parciales que no reflejan plenamente lo que se encuentra.

Según Díaz et al., (2008) es necesario ejecutar programas educativos y de sensibilización paralelamente a los programas de difusión para ampliar la percepción de los benéficos. También por el grupo focal, se logró identificar los conocimientos y la sensibilización adquiridos por las usuarias gracias a metodologías educativas como la comunicación de riesgos para la salud. Las señoras identifican el humo de leña como un problema que afecta directamente su salud y sobre todo la de sus hijos. Los niños aparecen en el discurso como los actores principales y objetivo en la construcción de las estufas.

De acuerdo a lo expresado por las usuarias, el comal ha sido un elemento positivo de la estufa ya que ofrece a la práctica culinaria del cocimiento de las tortillas un beneficio, que se generaliza en sus comentarios vertidos en la categoría tortear/tortillas. La preferencia de uso de la estufa patsari para la cocción de tortillas coincide con lo encontrado en una evaluación realizada en la región Huasteca (UASLP-SEDESOL, 2010) y comunidades del estado de Michoacán. (Magallanez-González, 2006)

La insatisfacción está relacionada con la entrada de leña pequeña, el calentamiento insuficiente y tiempo de cocción tardado problemáticas que han provocado que se siga usando el fogón alterno. Otro aspecto relevante del grupo focal fue poder descubrir la comparación que la comunidad tienen para las estufas del programa piloto y otras estufas construidas en la denominada “segunda etapa” convirtiéndose en un fenómeno para analizar.

El diseño modificado por el DIF estatal en el tamaño de la entrada y forma de la cámara de combustión influyó de manera positiva en disminuir las problemáticas que señalaban las usuarias en el análisis de las dos sesiones y formas de análisis del grupo focal, ya que probaron en casa de familiares e incluso algunas de las señoras del programa piloto cuentan con el nuevo modelo. Al respecto es necesario poner a discusión las diferentes modificaciones que se hacen a una tecnología y que ponen en la balanza el elevar el uso de la estufa en los hogares probablemente sacrificando niveles de contaminantes y ahorro de combustible. Por lo tanto es necesario realizar pruebas técnicas que disminuyan la incertidumbre para los actores

En los dos grupos focales se hace referencia a que las nuevas usuarias no utilizan la estufa y según lo expresado se debe a la ausencia de reuniones comparadas a las de la primera etapa. Otra limitante detectada fue estufas construidas en el exterior, esta problemática también se vio en el proyecto realizado entre la UASLP-SEDESOL-DIF (UASLP-SEDESOL, 2010) y que fue totalmente subsidiado a comparación de las del grupo piloto que necesitaron invertir en la base de la estufa y mano de obra del piso firme.

Con referencia en lo anterior Douglas (2004) señala que los programas de más éxito no están subvencionados, esto asegura mayor autosuficiencia y puede afectar en las actitudes de los participantes acerca del valor de las estufas. Aunque aún falta mayores investigaciones que incluyan como un factor la relación de las donaciones y las tasas de uso de la tecnología (Zuc, 2007). Sin embargo, en el caso que las comunidades den valor a la estufa y estén dispuestas a su compra es necesaria una forma de asistencia financiera y/o acuerdo de crédito para lograr una amplia cobertura en las zonas pobres (Albalak, 2001). Ya que algunas mujeres no tienen la capacidad económica para pagar una estufa, esto ha sido la principal razón por la que la mayoría de las familias no han hecho el cambio. (Troncoso, 2007).

Según el análisis de los programas, la categoría participación fue tomada en cuenta como un aspecto relevante en la adopción de tecnologías; esto concuerda con (Soares et al., 2004) y (Maserá et al., 2005) los cuales documentaron que los programas de promoción deben contemplar no solamente aspectos técnicos de construcción, sino estar amparados en un proceso más amplio de educación ambiental participativa, en el que el diagnóstico, planificación, ejecución, seguimiento, evaluación y sistematización se complementen, fortaleciendo el proceso de organización comunitaria, para abordar las prioridades de las usuarias. Esta participación de las mujeres en las decisiones de la energía doméstica promueve la equidad de género y autonomía de las mujeres. En esta investigación la categoría participación reflejó en el análisis que a nivel internacional el 64%, y a nivel estatal el 66%, las estrategias que dominan los escritos se clasifican en la subcategoría más básica de participación denominada **simple**. A nivel nacional esta subcategoría es la segunda en el número de frecuencias encontradas con un 25%.

Este primer nivel de participación es usado en su mayoría por dependencias que realizan proyectos totalmente subsidiados sin realizar una consulta o diagnóstico a los pobladores, simplemente se trabaja en otorgar el “recurso”. Esto es ocasionado por la visión asistencialista que plena en los programas gubernamentales. En algunas ocasiones la idea de los regalos en las comunidades es percibida como una tecnología que no vale, por eso es que se regala.

Según los documentos analizados a nivel nacional el porcentaje más alto (50%) que se detectó fue la siguiente clasificación denominada **participación consultiva**. Tiene como caracteriza usar herramientas diagnósticas, logrando obtener información que puede aportar replantear las estrategias que se trabajaran en la comunidad. Las instituciones encargadas de estos proyectos tienen la particularidad de ser académicas en asociación con Ong’s y Og’s. A nivel local esta clasificación está limitada a el 34% (2), al igual, las instituciones académicas del estado han asesorado dicho proceso. Por lo que es importante señalar el trabajo colegiado conjunto entre instituciones

En lo internacional el segundo nivel que dominó fue la participación **proyactiva**, (17%). Este nivel de participación en términos generales, se trata de una clase de participación más exigente que las anteriores, requiere mayor compromiso y corresponsabilidad. Algunas de estas características son los comités que organizan, construyen dan seguimiento y hacen

propio un proyecto de estufas, como el realizado en Honduras (Sánchez, 2007). También algunas organizaciones logran implementar sociedades o pequeñas empresas de construcción de estufas para venta en la región.

En la comunidad del programa piloto de esta investigación de estudio el nivel de participación que dominó fue la proyectiva aunque en un nivel inicial. Es importante resaltar que este tipo de participación se debió a que las señoras del grupo piloto se han involucrado de una manera más estrecha en actividades realizadas por el grupo de investigadores de la universidad.

La metaparticipación que consiste en que los propios sujetos generan nuevos espacios y mecanismos de participación estuvo ausente para el análisis de los documentos internacionales y locales, y poco significativa en los nacionales. La principal razón es que las estrategias mundiales de intervención comunitaria están limitadas a estrategias que no impulsan este tipo de participación.

Para la comunidad de estudio el nivel de participación del grupo piloto fue “Proyectiva”, que es considerada un nivel aceptable. Aunque al inicio existió una respuesta unidireccional por parte de la tesista con respecto al problema del humo de leña, caracterizada por una limitada participación de la comunidad para elegir la tecnología apropiada. Aunque se cumplió con lo establecido por las usuarias derivado del taller diagnóstico respecto a cuestiones culturales, sociales y de la vida cotidiana fue incipiente el desarrollo de las características prácticas de la estufa y faltó el trabajo en conjunto de diferentes áreas para responder las deficiencias y corregirlas.

Después de lo anterior expuesto y recordando el alto porcentaje de personas que siguen usando el fogón alterno en la comunidad piloto es relevante señalar que la sensibilización y seguimiento no son suficientes para elevar la apropiación de la tecnología.

Al respecto nos enfocaremos a discutir las posturas contrarias a las de Foster como las de Rabey (1988), Merlino y Rabey (1981) y Sokolovsky (1978) los cuales señalan que el denominado cambio cultural planificado es un enfoque determinista y funcionalista, señala que las culturas “tradicionales” no quieren aceptar cambios y es por eso que es obligación de las instituciones dominantes actuar para vencer esas resistencias e inducir las a aceptar el

“progreso tecnológico”. Sin embargo los opositores señalan que dentro de estas entidades socioculturales existen estrategias adaptativas desarrolladas a lo largo de generaciones. Por lo tanto se propone la necesidad de diseñar la tecnología de manera conjunta con los actores sociales (Merlino y Rabey, 1981) (relación entre la tecnología local “tradicional” y la tecnología “moderna”). Eso se logra mediante una construcción de conocimientos (Souza-Silva y Cheaz, 2000 en Ruiz de Oña, 2006), que lleve a la apropiación más allá de la adopción y cuando es sólida y abarca todos o algunos de los aspectos y etapas de la generación de la tecnología llega a logros mejor adaptados (Rabey, 1988).

La nueva tecnología propuesta se modifica, reajusta, renombra y adapta, haciéndola suya y resignificándola. Gracias a sus observaciones, sus conocimientos previos y los conocimientos nuevos basados en la participación, en el respeto a los contextos culturales y ecológicos específicos que conduzcan a procesos de autogestión y transformación social (Velásquez-Hernández, 2003).

Trasladando esta postura al problema tratado en esta investigación se retoma a Wick (2004) Soares (2006) y Smith (2007), los cuales señalan que la incertidumbre de uso se disminuye al diseñar la tecnología de manera conjunta con los actores sociales para poder adaptarse. Como ejemplo, señalamos lo realizado en Quintana Roo, ahí se realizó un proceso de validación participativa mediante el análisis de primeros prototipos construidos, se pidió a los participantes “deconstruirlo” y sugerir mejoras dejando abierto el proceso de modificación y técnica para adaptarse a las evoluciones sociales y culturales de la Zona. (Proust y Magaña, 2009). Esto coincide con lo señalado por Ergeneman (2003) el cual recomienda un mecanismo de retroalimentación con la comunidad. Por lo tanto es necesario invertir en mejorar la tecnología en campo y no diseminar una estufa o cualquier tecnología alterna que no cumpla con aspectos importantes como tomar en cuenta los valores relativos, disminuir la incertidumbre por incendios, acceso a refacciones y sobre todo reducir las emanaciones de contaminantes.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 Conclusiones.

- El enfoque de las instituciones (académicas, gubernamentales y civiles) acerca de los programas de instauración de estufas eficientes es limitado, el déficit en la identificación de problemáticas es derivado a diagnósticos fuera de contexto, proyectos que responden a otro tipo de intereses, por la falta de procesos evaluativos alejados de la comunidad.
- La mayoría de los programas instaurados en el estado de San Luis Potosí son deficientes desde su diseño, limitado seguimiento, y evaluación formal así como el desarrollo estrategias participativas.
- Las barreras institucionales tanto técnicas como organizacionales además de las culturales en específico los denominados valores relativos dominaron las problemáticas. Está relacionado con la poca flexibilidad de la tecnología para adaptarse a las necesidades de las usuarias y sobre todo la falta de seguimiento en el uso de la tecnología debido a programas transitorios.
- En Tancuime, el limitado seguimiento provocó que las barreras culturales que se presentaron se acrecentaran, se hicieran modificaciones extremas a la tecnología provocando accidentes que derivó en que la mayoría de las familias quitaran el principal elemento de expulsión de humo.
- En las comunidades indígenas de esta investigación el seguimiento estrecho fue estadísticamente significativo para el mantenimiento adecuado y sin modificaciones pero no fue significativo para conservar fogón alterno y presentar problemáticas.
- La sensibilización de la problemática y el estrecho seguimiento de la población no garantiza que se sustituya el fogón por completo. Por lo que se tiene que reconocer la necesidad de resignificar la tecnología, esto es, realizar un mecanismo de retroalimentación con la comunidad para adaptar la tecnología a las cuestiones culturales y ambientales de la región.

- El grupo focal aportó intercambiar experiencias entre las usuarias para disminuir problemáticas también se señalaron deficiencias que no habían sido expuestas en otras herramientas. Por lo tanto se evidencia la necesidad de que los proyectos sean evaluados por instituciones o personas externas a los desarrolladores.
- La estufa eficiente es una opción adecuada al fogón, pero para la mayoría de los programas ha sido insuficiente. Por lo tanto, es necesario invertir en mejorar la tecnología en campo y no diseminar una estufa que no cumpla con aspectos importantes como, valores relativos, disminución de la incertidumbre por incendios, acceso a refacciones y sobre todo cumplir con el mayor porcentaje de reducción de contaminantes.

7.2. Recomendaciones.

- Es eminente la necesidad multidisciplinaria y la vinculación interinstitucional entre grupos académicos, organismos públicos y privados, para desarrollar herramientas evaluativas que revelen la necesidad de las usuarias.
- Es necesario que la evaluación sea realizada por una asociación externa para disminuir sesgos y los resultados permitan retroalimentar y mejorar los proyectos.
- Para disminuir el uso del fogón alternativo se recomienda que en los talleres diagnósticos se indaguen más con ayuda de expertos en la construcción adecuada de la estufa para que se adapte a las necesidades de la usuaria y cuente con las características técnicas que garanticen los objetivos para lo que fue creada la estufa. Resignificando la tecnología por medio de los conocimientos de los pobladores y las instituciones participantes.
- Es necesario que la academia y el gobierno integren a los distintos programas de estufas eficientes los recursos humanos que están formando, especialmente los encargados de la salud pública, sociales, ingenieriles y técnicos especializados para resolver desde el conocimiento tecnológico y teórico las necesidades de la comunidad.

CAPÍTULO 8. FORTALEZAS Y LIMITANTES.

Fortalezas:

- El enfoque multidisciplinario en el que se basó esta investigación para explicar una problemática en salud desde distintas aristas.
- La presente investigación sirvió de base para el desarrollo del “Programa de Comunicación de Riesgos, evaluación y seguimiento de la construcción de estufas ecológicas en el municipio de Tancanhuitz”, mediante una vinculación interinstitucional entre la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí a través de la Agenda Ambiental. Convenio No. SDS/DSLPL/02-09.

Limitantes:

- La incursión en disciplinas y tecnologías novedosas que retrasaron el proceso del diseño y análisis de la investigación. Tampoco se tomó en cuenta temporalidades para la revisión de las estufas por lo que esto pudo influir en el razonamiento del proceso de adopción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Aceves, F. J. 2000, *Chiapas. Tecnologías ambientales socialmente apropiadas, fogón Reciclador (FORECA). Una opción tecnológica idónea para el desarrollo rural sustentable, IPN.*
2. Adler, T. (2010). Spheres of Influence, Better, Burning, Better Breathing. *Environmental Health Perspectives* , 118, 125-129.
3. Ahuja, D. (1990). *Reserch needs for improving biofuels burning cookstove technologies.* Dalhi, India: Butterworth and Co.
4. Álvarez-Gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación Cualitativa, Fundamentos y metodología.* D.F., México: Paidos educador.
5. Amezcua, M., y Gálvez, T. (2002). Los modos de análisis en investigación cualitativa en salud: Perspectiva crítica y reflexión en voz alta . *Rev. Española en Salud Pública* , 423-436.
6. Andréu, A. (1998). *Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada.*
7. Araque, C., Espinoza, J., y Pérez, L. (2005). *Optimización del consumo de biomasa mediante el diseño y la construcción de estufas ahorradoras de leña.* Valparaiso, Chile.
8. Arias- Chalico, T., y Catarino, D. I. (1995). *Validación de una técnica para el ahorro de leña en la comunidad de San Nicolas Zoyatlan, Gro.* Lab. de Ecología, Fac. de Ciencias, U.N.A.M.
9. Arias- Chalico, T., y Cervantes, G. V. (1994). *Las estufas de barro ahorradoras de leña ¿ Una tec. apropiada para la región de la Montaña de Guerrero. Programa de aprovechamiento integral de los recursos naturales- UNAM.*

10. ATSDR. (1995). *Reseña Toxicológica de los Hidrocarburos aromáticos policíclicos*. Atlanta, GA: Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Servicio de Salud Pública.
11. Avalos, O. I. (Junio de 2010). Jefe de la Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales . (Y. Rentería, Entrevistador).
12. Ávila Mendez, A. (. (2005). Padrón de comunidades indígenas de San Luis Potosí. “*Monografía Cuatlamayán*”, en *Padrón de Comunidades Indígenas en San Luis Potosí. Manuscrito* . Colegio de San Luis.
13. Ávila, A. (. (2005). Padrón de comunidades indígenas de San Luis Potosí. “*Monografía Tancuime*”, en *Padrón de Comunidades Indígenas en San Luis Potosí. Manuscrito* . Colegio de San Luis.
14. Ávila, A. (. (2005). Padrón de comunidades indígenas de San Luis Potosí. “*Monografía Cuatlamayán*”, en *Padrón de Comunidades Indígenas en San Luis Potosí. Manuscrito* . Colegio de San Luis.
15. Bailis, R., Berrueta, V., Chengappa, C., Dutta, K., Edwards, R., Masera, O., y otros. (2007). Performance testing for monitoring improved: biomass stove interventions: experiences of the Household Energy and Health Project. *Energy for Sustainable Development* , XI (2), 57-70.
16. Berrueta, V., Edwards, R., y Masera, O. (2008). Energy performance of wood-burning cookstoves in Michoacan, Mexico. *Renewable Energy* 33 , 859–870.
17. Boy, E., Bruce, N., y Delgado, H. (2002). Birth Weight and Exposure to Kitchen Wood Smoke During Pregnancy. *Environmental Health Perspectives* , 110 (1), 109-114.
18. Boy, E., Bruce, N., y Smith, k. (2000). Fuel efficiency of an improved wood- burning stove in rural Guatemala: Implications for Health . *Environmental and Development* , 4, 23-31.

19. Bruce, N., McCracken, J., Smith, K., y De Gallardo, T. (Mayo de 2001). Indoor Respirable Particulate Matter Concentrations from an Open Fire, Improved Cookstove, and LPG/Open Fire Combination in a Rural Guatemalan Community. *Environ. Sci. Technology* , 2650 -2655.
20. Bryden, M., Still, D., y Scott, P. (2006). *Principios de diseño para estufas de cocción con leña*. Aprovecho Research Center, Shell Foundation, EPA.
21. Burgos, L. (2010). Uso de la leña: normatividad, consumo y contaminación intramuros en Rincón Chamula, Chiapas, México. *Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural* . ECOSUR.
22. Cabrera, J. A. (2002). *La Huasteca Potosina: Ligeros apuntes sobre esté país*. México, D.F.: CIESAS- COLSAN.
23. Calderon, S., y Alzamano de los Godos, U. (2008). La técnica de recolección de información mediante los grupos focales. *Revista Salud, Sexualidad y Sociedad* , 2 (1), 1-4.
24. Campbell, J. (1994). Constraints on sustainable development in Ethiopia: Is there a future for improved wood-stoves? *Public Administration and development* , 14 (1), 19-36.
25. Cárdenas, B. (2009). *Estudio comparativo de estufas mejoradas para sustentar un programa de intervención masiva en México*. Instituto Nacional de Ecología. Ponencia dentro de la V Reunión Nacional de Biocombustibles.
26. Chengappa, C., Edwardds, R., Bajpai, R., y Shields, K. (2007). Impact of improved cookstoves on indoor air quality in the Bundelkhand region in India. *Energy for Sustainable Development* , XI (2), 33-44.

27. Chinoy, E. (1964). *Introducción a la sociología*, Fondo de la cultura económica, México.
28. COFEPRIS. (2002). Disponible en:
www.salud.gob.mx/unidades/cofepris/bv/libros/l31.pdf [Consultado 13 de Abril de 2010]
29. CONAFOR. (Octubre de 2008). *Invierte México 185 millones de pesos para estufas ahorradoras de leña para habitantes de 300 municipios prioritarios*.
Disponible en:
http://www.inforural.com.mx/noticias.php?&id_rubrique=189&id_article=32707
[Consultado 6 de Marzo de 2010].
30. CONAPO. (2005). *Consejo Nacional de Población. Índice de marginación a nivel localidad 2005*: Disponible en:
http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=391 [Consultado el 28 de Noviembre de 2010,
31. Corvalán, C. (2006). *Ambientes saludables y prevención de enfermedades: Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente*. Organización Mundial de la Salud.
32. Costilla, R. (2005). *Evaluación de la concentración de dioxinas en la leche materna, en mujeres expuestas al humo de leña mediante ELISA. Tesis para obtener el grado de maestría en Ciencias Ambientales*. San Luis Potosí, México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
33. Díaz, E., Bruce, N., Pope, D., Díaz, A., Smith, K., y Smith-siversten. (2008). Self-rated health among Mayan women participating in a randomised intervention trial reducing indoor air pollution in Guatemala. *BMC International Health and* , 1-8.
34. Díaz, R. (2000). *Consumo de leña en el sector residencial de México. Evolución histórica y emisiones de CO2. Tesis de Maestría en Ingeniería* . México: UNAM.

35. Dutt, G., y Antezana, J. (1987). La combustión de la biomasa y la estufa mejorada.
36. Dutta, K., Naumoff, K., Edwards, R., y Smith, K. (2007). Impact of improved biomass cookstoves on indoor air quality near Pune, India. *Energy for Sustainable Development* , XI (2), 19-32.
37. ECO, Winrock, y USAID. *Proyecto Cocina saludable*. Perú: Loayza.
38. Ergeneman, A. (2003). *Dissemination of improved cookstoves in rural areas of the developing world*:. Eritrea Energy Research and Training Center (ERTC).
39. Ezzati, M., y Kammen, D. (2002). The Health Impacts of Exposure to Indoor Air Pollution from Solid Fuels in. *Environmental Health perspectives* , 110 (11), 1057-1068.
40. FAO, y SAGARPA. (2007). *Programa de Salud alimentaria (PESA) Proyecto tipo: Estufas ahorradoras de leña*. Disponible en:
<http://www.scribd.com/doc/23881380/Construccion-Estufas-ahorradoras-de-lena-Mexico>. [Consultado 6 de Febrero de 2010]
41. Fonseca, O. (2001). *Comunicacion para la transferencia de estufas ahorradoras de leña*. México: IMTA, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Manustricto.
42. Foster, G. (1964). *Las culturas tradicionales y los cambios técnicos*. (A. Mateo, Trad.) México D.F.: Fondo de la cultura económica.
43. Foster, G. (1974). *Antropología aplicada*. (A, Zagury, Trad.) México D.F.: Fondo de la Cultura Económica.
44. Gallardo, P. (2004). *Huastecos de San Luis Potosí*. México, D.F.: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

45. GIRA. (2003). *Informe Final: El uso de la biomasa como fuente de energía en los hogares, efectos en el ambiente y la salud y posibles soluciones*. Morelia, Michoacan: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropriada (GIRA), A.C.
46. GIRA. (2002). *Uso de Biomasa para preparación de alimentos y calentamiento de Hogares y su impacto al ambiente y a la salud de la población expuesta a los productos de la combustion*. Morelia: Informe para INE (Instituto Nacional de Ecología).
47. GIRA, INE, y INSP. (2005). *Evaluación de concentraciones microambientales de partículas suspendidas en hogares rurales de Michoacán y las actividades que influyen en la exposición personal*. México.
48. Harris, M. (1994). *El desarrollo de la teoría antropológica. Historia de las teorías de la cultura*. (págs. 496-513) México: Siglo Veintuno.
49. Harris, M. (1998). *Introducción a la antropología general*. (págs. 174-183) Madrid: Alianza.
50. Hernández- Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
51. Hernández-Cruz, T. (2008). *Sociología ambiental: analisis de una comunidad indígena de la Huasteca Potosina, Tesis para obtener el grado de maestría en Ciencias Ambientales*. San Luis Potosí, México: Universidad Autonoma de San Luis Potosí.
52. Herrera- Portugal, C., Sanchez, F., -Cruz, P., Schlottfeldt, y Solís, P. (2009). Daño al ADN en mujeres expuestas al humo de leña en Chiapas, México . *Acta Toxicologica Argentina* , 17 (2), 56-61.
53. IDH-SLP. (2005). *Informe sobre desarrollo Humano de San Luis Potosí*. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

54. INEGI. (2005). *La población hablante de la lengua indígena de San Luis Potosí*. Disponible en:
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/poblacion_indigena/PerLi_SLP.pdf. [Consultado 27 de Noviembre de 2010].
55. INEGI. (2000). *San Luis Potosí, XII censo de población y vivienda, Tabulados básicos*. Disponible en: <http://www.inegi.com.mx>.
56. Junnemann, A., y Legarreta, G. (2007). Inhalación de humo de leña: Una causa relevante pero poco reconocida de enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Revista Argentina de medicina respiratoria* , 51-57.
57. Kammen, D. (1995). Cookstoves for the developing world. *Scientific American* , 273 (1), 63-67.
58. Lerner, S. (1996). "La formación en metodología cualitativa. Perspectivas del. En I. Szasz, y S. Lerner, *Para comprender la subjetividad. Investigación cualitativa en salud* (págs. 9-15). México, D.F.: COLMEX-Centro de Estudios.
59. Magallanez-González, A. (2006) *Estudio de percepciones sobre el cambio de vida a partir del uso de estufas mejoradas*. GIRA.
60. Maier H, E. (1998). *Género femenino, pobreza rural y cultura ecológica* . México: Ecosur-Potrerrillos.
61. Martínez - Martínez, C. (2001). Tesis para obtener El título de lic, en letras y periodismo "Tradición oral: Ritos y ceremonias de cultura náhuatl de cuatlamayan. Universidad de Colima.
62. Martínez-Salinas, R. (2006). Exposición a hidrocarburos aromáticos policíclicos en población Infantil. *Tesis para obtener el grado de maestría del Programa*

Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales . Universida Autónoma de San Luis Potosí.

63. Martínez-Salinas, R., Leal, E., Batres, L., Domínguez, G., Calderon, J., y Díaz-Barriga, F. (2010). Exposure of children to polycyclic aromatic hydrocarbons in Mexico: assesment of multiple source. *Enviromental Healt* .
64. Maser, O., y Díaz, R. (2003-2005 b). Programa para el uso sustentable de la leña en México: Disponible:
<http://www.conanp.gob.mx/dcei/entorno/images/agos206/pdf24/intprogr6088c.pdf>.
[Consultado el 30 de Junio de 2010].
65. Maser, O., Díaz, R., y Berrueta, V. (2005). From cookstoves to cooking systems: the integrated program on sustainable household energy use in Mexico. *Energy for Sustainable Development* , IX (1), 25-36.
66. Maser, O., Guerrero, G., Ghilardi, A., Velazquez, A., Ordoñez, M., Drigo, R., y otros. (2005). *FuelWood Hot Spots México*. Roma, Italia p 98: Food and agriculture Organization of The United Nations.
67. Maser, O., Saatkamp, B., y kammen, D. (2000). From Linear Fuel Switching to multiple cooking strategies: A critique and altarnative to the energy ladder model for rural households. *Word Development* , 2083-2103.
68. Massera, Saatkamp, y Kammen. (2000). From Linear fuel switching to multiple.
69. Maya, A. (1995). Cultura y Medio ambiente. En *Desarrollo Sostenible: Aproximaciones conceptuales* (págs. 80-105 p.). Quito: IUCN. Fundación Natura.
70. Mejía Arauz, R., y Sandoval, S. (1998). *Tras las vetas de la investigación cualitativa, Perspectivas y acercamientos desde la práctica*. Tlaquepaque, Jalisco, México: Insitituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).

71. Mengije, W. (1995). Estufas de bajo costo en China. En B. Westhoff, y D. Germann, *Estufas en imágenes* (págs. 46-47). Comisión de las comunidades Europeas, SfE-Sozietät.
72. Merlino, R., y Rabey, M. (1981). Antropolgía aplicada a la investigación y desarrollo de la tecnología apropiada. *Publicaciones del instituto de antropología* , 7-21.
73. Molina, M., Serrano, P., Lacy, R., y Noriega, D. (2010). Energía, desarrollo sostenible y salud. En L. Galvao, J. Finkelman, y S. Henao, *Determinantes ambientales y sociales de la salud* (págs. 325-366). México, D.F.: OPS, Mc.Graw Hill Interamerican editores.
74. Montero, E. (2007). Cambio climatico, patrones de aprovechamiento de energia y genero. En L. Sanin, *Genero, Salud y Ambiente* (págs. 167-184). Chihuahua, México: Dirección de extension y Difusión cultural.
75. Moreno, R. (2007). Comunicación de riesgo en la salud ambiental con enfoque de género. En L. Sanin, *Genero, salud y ambiente* (págs. 96-109). Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua.
76. OMS. (2002). Informe sobre la salud en el mundo 2002. Disponible en: http://www.who.int/whr/2002/en/Overview_spain.pdf [Consulta: 28 de Mayo de 2011]
77. OMS y OPS. (2006). *Estrategia de vivienda saludable*. Organización panamericana de la salud.
78. Oyarzún, G. (2004). Environmental factors related to asthma severity. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias* .
79. PAHO, y WHO. (2007). Health in the Americas Scientific and Technical Publication. (622).

80. Paolisso, M. (1995). *New Directions for the study of women and enviromental degradation*. Washington: Centro Internacional de investigaciones de la Mujer.
81. PDU-UASLP. (2001). *Plan de desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosi 2001-2020*. San Luis Potosí. Disponible: http://ambiental.uaslp.mx/desc/PDU-SLP2000-2020_SintesisVFinal.pdf [Consultado 20 de Junio de 2010]
82. PED y COPLADE. (2003-2009). *Plan Estatal de Desarrollo- San Luis Potosí*. Disponible en: <http://www.finanzas.slp.gob.mx/gobierno/marco/ped2003-2009.pdf> [Consultado 20 de Noviembre de 2010].
83. Pérez- Serrano, G. (2001). *Modelos de Investigación Cualitativa*. Madrid, España: Narcea.
84. Proust, S., y Magaña, D. (2009). *De la "Patsari" a la "Túumben K'óoben":Un proceso participativo de adecuación tecnológica de las estufas ahorradoras*. Cocinas y estufas mejoradas. Disponible en: <http://www.bioenergylists.org/es/prousttuumbenkooben> [Consultado el 13 de enero de 2011]
85. Puentes, A., y Masera, C. (1999). *Evaluación del programa de difusión de estufas eficientes de leña tipo Lorena en la región lago de Pátzcuaro*. Pátzcuaro: UNAM. Manuscrito.
86. Rabey, M. (1988). Creatividad Tecnologica entre los campesinos del sur de los andes centrales. *Cuadernos de Antropología social: Insituto de* , 127-136.
87. Rehfuess, Eva. (2007). *Energía Doméstica y Salud: Combustibles para una vida mejor*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.
88. Rodríguez- Gómez, G., Gil, J., y García-Jimenez, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa* (segunda ed.). Malaga, España: Aljibe.

89. Rogers, E. (1995). *Comuunication technology: the new media in society*. New York: Free Press.
90. Rojas, M., Ciuffolini, M., y Meichtry. (2005). La vivienda saludable como estrategia para la promoción de la salud en el marco de la medicina familiar. *Medigraphich. Archivos de medicina familiar* , 27-30.
91. Rubalcaba, J., Pérez-Zevallos, J., y Herrera, O. (1996). *La Huasteca un recorrido por su diversidad*. CIESAS- Colegio de San Luis- Colegio de Tamaulipas.
92. Ruiz de Oña Plaza, C. (2006). Sistemas Agroforestales para la Captura de Carbono en Chiapas, México: ¿De la Adopción a la Apropiación? *TESIS para optar al grado de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural* . Chiapas, México: Colegio de la Frontera Sur.
93. Saatmapk, B., Masera, O., y Kammen, D. (2000). Energy and healt transitions in development: fuel used stove technology, and morbidity in Jaracuaro México. *Energy and Sustainable Development* , 5-14.
94. Sámano, R. M., y Romero, M. M. (2008). La cultura Teenek en la Huasteca Potosina y su relación con la naturaleza: Sus estrategias de sobrevivencia. *Revista Latinoamerica de Ciencias Sociales y Humanidades de la UASLP "Espacio y Tiempo"* , 19-29.
95. Sánchez, C. (2007). *Producir a partir de la sistematización de la Investigacion Participativa*. Tegucigalpa: Centro Internacional de investigaciones para el desarrollo, Honduras- Canadá/ Ed. Casablanca.
96. Sanchez-Legrand. (1995). Implementación de estufas de alto rendimiento. *Tesis para obtener el grado en Ingenieria Industrial* . Guatemala.
97. Sansores, y Ramírez. (2003). *Segundo consenso Mexicano par el diagnóstico y tratamiento de EPOC*. México: Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.

98. Smith, K., Shuhua, G., Kun, H., y Daxiong, Q. (1993). One Hundred million improved cookstoves in China: How was it done? *World Development* , 21 (6), 941-961.
99. Smith-Sivertsen, T., Díaz, E., Bruce, N., Díaz, A., Khalakdina, A., Schei, M., y otros. (2004). Reducing indoor air pollution with a A presentation of the Stove Intervention Studyrandomised intervention design –in the Guatemalan Highlands. *Norsk Epidemiologi* , 14 (2), 137-143.
100. Soares, D. (2006). Género, Leña y sostenibilidad: el caso de una comunidad de los altos de Chiapas. *Economía, Sociedad y Territorio* , VI (21), 151-175.
101. Soares, D., y Fonseca, O. (2004). Desafios de la comunicación para el desarrollo: caso transferencia tecnológica de estufas ahorradoras de leña en comunidades de los altos de Chiapas. México. ALAIC. Facultad de Periodismo y comunicación social de la Plata.
102. Stresser- Peán, G. y. (2008). Presentación el reino de Mamlab, viejo Dios Huasteco del trueno y la Vegetación, Dossier: Cultura y Medio ambiente en la Huasteca, la Población indígena y su entorno natural. *Espacio y tiempo* 1 , 7-18.
103. Tay, M. (1995). Estufas a leña en Guatemala, revision historica Breve. En *Estufas en Imagenes*. Bélgica.
104. Téran, M. (2006). Diseño de un modelo de atención para un centro comunitario de salud ambiental infantil indígena, *Tesis para obtener el grado de maestría del Programa de Posgrado Multidisciplinario en Ciencias Ambientales* . San Luis Potosí, México: Universidad Autonoma de San Luis Potosí.
105. Thomas, R. (2007). Diseño de un programa transversal a interdisciplinario para la formación de competencias generéricas ambientales en alumnos de licenciatura de la UASLP. *Tesis para obtener el grado de maestría en Ciencias Ambientales* . San Luis Potosí, México: Universidad Autonoma de San Luis Potosí.

106. Torres- Dosal, A., Pérez-Maldonado, I., Jasso, Y., Martínez, R., y Alegría, J. (2008). Indoor air pollution in a Mexican indigenous community: Evaluation of risk reduction program using biomarkers of exposure and effect. *Sci total Enviromental* , 362-368.
107. Torres-Dosal, A. (2006). “Desarrollo de la Metodología para la Evaluación de Riesgo en Sitios Contaminados”. *Tesis de Doctorado del Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales*. San Luis Potosí, México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
108. Torres-Nerio, R., Díaz-Barriga, F., Carrizalez-Yáñez, L., Coronado-Salas, C., Nieto-Caraveo, L. M., Barraza-Lomelí, L., y otros. (2009). “*Diseño, y aplicación de un Programa de Comunicación de Riesgos para la salud ambiental infantil en un sitio contaminado con plomo y arsénico*”. Disponible en:
http://www.abrasco.org.br/cienciaesaudecoletiva/artigos/artigo_int.php?id_artigo=4319
109. Trilla, J., y Novella, A. (2001). Educación y participación social de la infancia. *Revista Iberoamericana de Educación* .
110. Troncoso, K., Castillo, A., Masera, O., y Merino, L. (2007). Social perceptions about a technological innovation for fuelwood cooking: Case study in rural Mexico. *Energy Policy* , 2799–2810.
111. UASLP-SEDESOL. (2010). Informe final del “*Programa de comunicación de riesgos, evaluación y seguimiento de la construcción de estufas ecológicas en el municipio de Tancanhuitz*”, San Luis Potosí, México.
112. Valle, D. (2009). Adaptación de la estufa mejorada Pastari a un modelo de fabricación y distribución masiva. Tlaquepaque, Jal.
113. Van den Hooven, L. (2001). *Rural energy proyect in the Varapaces Región*. Guatemala: CAR, Fundación solar.

114. Vera, J., Rodríguez- Carvajal, K., y Grubits, S. (2009). La psicología social y el concepto de cultura. *Psicología y sociedades* , 100-1007.
115. Viegi, G., Simoni, M., y Scognamiglio, A. (2004). Indoor air pollution and airway disease pulmonary environmental epidemiology Unit.
116. Warmick, H., y Doig, A. (2004). *Smoke – the Killer in the Kitchen: Indoor Air Pollution in Developing Countries*. (P. b. Publishing, Ed.) Disponible en: http://practicalaction.org/smoke/report_home [Consultado 23 de Mayo de 2010].
117. Westhoff, B. (1995 b). Fogones y estufas a través de los tiempos, Aspectos históricos y de desarrollo. En B. Westhoff, y D. Germann, *Estufas en Imágenes, Una documentación sobre las estufas mejoradas y tradiciones de Africa, Asia y América Latina* (págs. 18-19). Bélgica: Comisión de las comunidades Europeas.
118. Westhoff, B., y Germann, D. (1995). Estufas en imágenes: Una documentación sobre estufas mejoradas y tradicionales de Africa, Asia y América Latina. Frankfurt, Europa: Brandes y Apsel Verlag.
119. WHO. (2004). *Indor Air Thematic Briefing*. Ginebra, Suiza: Word Health Organization.
120. Wick, J. (2004). *Estufas Mejoradas: Mejorar la Vida, la Salud y el Medio Ambiente*. Publicado en Revista Futuros No 5. 2004 Vol. II: Disponible en: <http://www.revistafuturos.info> [Consultado 23 de Noviembre de 2010].
121. Wilkinson, P., Smith, K., Joffe, M., y Hainnes, A. (2007). A global Perspective on energy: Healt effects and injusticies. (L. S. Medicine, U. o. California, y I. C. London, Edits.) *Energy and health* , 1 (1), 5-18.
122. Zhang, J., y Kirk, S. (2007). Household Air Pollution from Coal and Biomass Fuels in China: Measurements, Health Impacts, and Interventions. *Environ Health Perspectives*, 115: 848–855.