El Colegio de la Frontera Sur

Apropiación, uso y adaptación de las Estufas Ahorradoras de Leña en Amatenango del Valle.

TESIS

presentada como requisito parcial para optar al grado de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

Por

Luis Mauricio Jiménez Romo

2016

El Colegio de la Frontera Sur

Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

Unidad San Cristóbal

Tesis

Presentada como requisito para optar por el grado de maestría en ciencias

Apropiación, uso y adaptaciones de las estufas ahorradoras de leña en Amatenango del Valle, Chiapas, México

CONSEJO TUTELAR:

Tutor(a): María Lorena Soto Pinto_____

Asesor(a): Araceli Calderón Cisneros _____

Asesor(a): Erín Estrada Lugo_____

P R E S E N T A

Luis Mauricio Jiménez Romo

lmjimenez@ecosur.edu.mx

Agradecimientos

Debo un agradecimiento singular a la Doctora Lorena Soto Pinto ya que debido a sus orientaciones, escucha, apoyo y sobre todo su experiencia y conocimientos compartidos a lo largo de estos años se ha podido realizar esta tesis. De igual forma extiendo mi más sentido agradecimiento a la Doctora Erín Estrada Lugo y a la Doctora Araceli Calderón Cisneros, ya que me han orientado, apoyado y corregido en mi labor científica.

Así mismo agradezco a las y los compañeros de vida que sin su motivación, reflexiones, comentarios y críticas este trabajo no habría sido posible. Al Colegio de la Frontera Sur, por darme la posibilidad de acceder al programa de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural y poder adentrarme a esta experiencia dialéctica entre las ciencias sociales y naturales.

Y por último a mi Familia que ha estado muy pendiente y participativa dentro de esta nueva etapa académica y de vida. Al CONACYT ya que sin el apoyo económico que he podido recibir nada de esto sería posible.

Índice

Resumen 7
Introducción 8
Preguntas de investigación 12
Objetivos 12
Capítulo 1. Marco teórico 14
1.1 Enfoques teóricos sobre tecnología 14
1.2 Apropiación, uso y adaptaciones. 17
Capítulo 2. Antecedentes 23
2.1 Investigaciones sobre adopción/apropiación de estufas ahorradoras de leña 23
Capítulo 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 27
3.1 Área de Estudio 27
3.2. Selección del área de estudio 31
3.3. Objeto de estudio 33
3.4. Categorías de Análisis 33
3.5 Análisis de los Datos 35
3.6 Acercamiento metodológico 35
3.7 Instrumentos y técnicas metodológicas 36
Capítulo 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 39
4.1 Procesos de difusión e implementación de los fogones mejorados de leña 39
4.2.1 Fogón Abierto 53
4.2.2 Fogón mejorado de leña 57
4.2.3 Otros Dispositivos 66
4.3 Adaptaciones técnicas y culturales del fogón mejorado de leña 68
4.3.1 Adaptaciones técnicas 69
4.3.2 Prácticas culinarias de Amatenango del Valle y adaptaciones a los dispositivos de cocción . 74
4.3.3 Utensilios 76
4.3.4 Ubicación 77
4.4 Tiempo 79
4.5 Alimentos a base de maíz 79
4.6 Apropiación de los fogones ahorradores de leña 81
Conclusiones 87

Literatura citada 94

Índice de figuras y tablas

Figura 1. Diagrama, Sistema de interacciones----------16

Figura 2. Dimensiones que determinan la variedad y frecuencia de uso de una innovación----------17

Figura 3. Apropiación a través de las interacciones entre las usuarias y el dispositivo----------19

Figura 4. Localización de Amatenango del Valle Chiapas----------28

Figura 5. Dispositivos utilizados para cocinar por las mujeres de Amatenango Valle----------52

Figura 6. Frecuencia e intensidad de uso del FA en Amatenango del Valle-------53

Figura 7 Antigüedad de los FML en Amatenango del Valle----------60

Figura 8 Frecuencia e intensidad de uso de los FML en Amatenango del Valle---61

Figura 9. Aditamentos encontrados para el uso del fogón ahorrador de leña------69

Tabla 1. Variables involucradas en el proceso de apropiación/adopción de las Estufas Ahorradoras de Leña con base en estudios anteriores realizados en México----------24

Tabla 2. Variables e indicadores a estudiar en la investigación----------33

Tabla 3. Lógica de la promoción e implementación de los FML en Amatenango Valle----------47

Tabla 4. Modelos de FML encontrados durante el trabajo de campo----------59

Tabla 5. Adaptaciones encontradas en las estufas ahorradoras de leña de Amatenango del Valle----------73

Tabla 6 Prácticas culinarias y su relación con los dispositivos de cocción en Amatenango del Valle----------78

Resumen

Las mujeres rurales desempeñan diversas actividades productivas y reproductivas para asegurar la subsistencia del grupo doméstico. Una de las principales tareas reproductivas realizada por las mujeres concierne a la preparación de alimentos mediante el uso de dispositivos de cocción que, en el caso de aquellos que funcionan a base de leña, como los fogones abiertos, las puede colocar en situaciones de vulnerabilidad respecto a su salud. En este trabajo se analizan las *estrategias de uso* y las *adaptaciones* realizadas por las mujeres a las estufas ahorradoras de leña (EAL), en Amatenango del Valle, comunidad de la región Altos Tsotsil-tseltal de Chiapas, con el fin de aportar elementos para *la comprensión del proceso de apropiación de esta tecnología por parte de las usuarias*. Los ejes de análisis se centran en la variedad y frecuencia de uso, las adaptaciones técnicas y culturales, y los procesos de difusión-implementación de los dispositivos encontrados. Se siguió una metodología mixta cualitativa y cuantitativa para la producción de datos y su análisis. Los resultados señalan que las mujeres realizan un proceso de apropiación tecnológica, a través de aspectos como el uso múltiple de dispositivos, incluida la EAL, en función de determinadas pautas culturales y necesidades. La introducción de dicha tecnología a la cotidianeidad de las mujeres es un proceso de interacción y experimentación entre el dispositivo de cocción, las mujeres y su contexto sociocultural.

Introducción

Alrededor de la mitad de la población mundial utiliza leña como principal fuente energética (Martin *et. al*., 2011); su uso implica problemas para la salud, por lo que se vincula con la muerte de casi 2 millones de personas cada año en todo el mundo, siendo mujeres y niños la población más afectada, debido a la exposición de contaminación del aire en interiores (OMS, 2009; Martin *et. al*., 2011). De igual forma conlleva problemas ambientales como la emisión de gases efecto invernadero (GEI) y presión sobre recursos forestales, así como distintos problemas socioeconómicos derivados de procesos de compra, transporte, acopio y traslado de leña (Burwen & Levine, 2012; Ghilardi *et. al*., 2007).

En México 19 millones de personas utilizan leña como única fuente de energía primaria y 9 millones la usan en combinación con gas LP (INEGI, 2010), el 90% de la población usuaria de leña radica en medios rurales (Díaz y Masera 2003; Masera *et. al*., 2004).

Las estufas ahorradoras de leña (EAL) tienen como propósito disminuir el consumo de leña y la exposición al humo dentro de los hogares que utilizan este combustible (Cordes, 2011; Martin *et. al*., 2011). Estos artefactos tecnológicos se consideran una estrategia viable para las mujeres, ya que son ellas principalmente quienes se encargan de las tareas de cocinado (Orozco *et. al*., 2012).

En México a partir de los 70's se comenzaron a promover las EAL (Vargas, 1990; Masera *et. al*., 2004). El desarrollo de estas iniciativas ha tenido distintas modalidades estas se podrían agrupar en dos formatos contrastantes, el primero

mediante transferencias masivas de EAL, con un enfoque instrumentalista de la tecnología, de arriba hacia abajo y de afuera hacia adentro, sin una participación importante de la población beneficiaria (Zibechi, 2010; REMBIO, 2010). El segundo procedimiento se basa en enfoques más participativos, mediante procesos continuos, recurrentes y de intercambio de experiencias, que responden a necesidades puntuales de la diversa población beneficiaria (Troncoso *et. al*., 2007). En el primer caso, se fomenta la dependencia y el individualismo, la segunda forma de implementación procura la concientización de la población sobre los beneficios que presentan las EAL (Troncoso *et. al*., 2007) y el fortalecimiento de la organización comunitaria en algunos casos.

Actualmente la implementación de las EAL forma parte de las líneas de acción de la Estrategia Nacional de Energía (2013-2027), dirigida por la Secretaría de Energía, con iniciativas en los estados de Michoacán, Chiapas y Oaxaca. Las iniciativas gubernamentales suelen tener un fuerte enfoque técnico, basándose en enfoques instrumentalistas, a través de la dotación de dispositivos a la población (Troncoso *et. al*., 2011). La mayoría de las veces no consideran a los artefactos como parte de la *realidad cultural de la sociedad* (Osorio, 2002), por lo que estos programas se han enfrentado con dificultades en los procesos de difusión, implementación y seguimiento de las EAL dando como resultado tasas muy bajas de adopción (Ruiz-Mercado *et. al*., 2011; Lewis & Pattanayak, 2012; REMBIO, 2010).

Los modelos de transferencia de tecnología “desde arriba”, se basan en políticas públicas que proponen una concepción lineal de desarrollo tecnológico, el

cual se entiende como una sucesión de etapas conectadas entre sí en un único sentido: conocimiento científico, aplicación de este conocimiento a una problemática, innovación tecnológica, difusión y uso (Aibar, 1996). Estos modelos se enfocan en entender el impacto de la tecnología en la sociedad, dejando a un lado el impacto que puede tener la sociedad sobre la tecnología

Por otra parte, el trabajo realizado por distintas organizaciones no gubernamentales (ONG) ha venido trabajando bajo esquemas participativos, integrales, a menor escala. Estas organizaciones han contribuido a poner énfasis en que el éxito de la adopción no se debe medir en el número de dispositivos instalados, sino en entender el cómo y para qué se están utilizando, así como las adaptaciones que se están generando conforme a las distintas condiciones específicas de cada grupo doméstico en donde se promueve este dispositivo (REMBIO, 2010). En ese sentido, la apropiación de las EAL responde a las experimentaciones e interacciones entre las mujeres y el dispositivo en función de sus contextos sociales, ambientales y culturales (Ruiz-Mercado *et. al*., 2011, Troncoso *et. al*., 2007). El proceso de apropiación se ve influenciado por las modificaciones a las prácticas de cocinado (Zamora, 2011; Adrianzén, 2010) y por los diversos usos que se dan a este tipo de dispositivos (Pinch, 2008).

Es importante considerar que las EAL son el medio para alcanzar los objetivos para los que fueron diseñadas (tales como la disminución del consumo de leña, eliminar la presencia del humo en la cocina y mejorar la salud de las personas), por tal motivo la solo dotación y construcción de estos dispositivos dentro de las cocinas de las mujeres no asegura que dichos objetivos se alcancen.

Lo importante es que éstas se utilicen, que tengan un sentido para quienes las usan, que perciban ventajas y que lo incorporen a su vida cotidiana, solo así se podrán alcanzar mejoras en la salud de las mujeres y menor presión sobre los recursos naturales.

Ahora bien, en Chiapas existen relativamente pocos estudios que han evaluado los métodos de trabajo con la población respecto a la adopción y apropiación de las EAL en los hogares rurales e indígenas en donde se han construido . En este trabajo se propone analizar el caso de Amatenango del Valle, una localidad indígena de los Altos de Chiapas, la cual ha sido objeto de distintas iniciativas de implementación de EAL, que incluyen tanto a Organizaciones No Gubernamentales (ONG) como a programas de gobierno (actualmente este municipio forma parte de las áreas prioritarias de la "Cruzada Nacional Contra el Hambre"[1]). En la localidad se presentan tres modelos de EAL, así como una diferencia en las formas de intervención, lo que representa un espacio idóneo para indagar sobre los procesos de apropiación tecnológica y responder a las preguntas de investigación.

[1] Política publica lanzada por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Desarrollo Social la cual busca abatir de manera masiva la pobreza, la desnutrición y la marginación social en México

Preguntas de investigación

¿De qué manera se está llevando a cabo la apropiación de las Estufas Ahorradoras de Leña en los hogares de Amatenango del Valle (en la región de Los Altos de Chiapas?. Cómo parte de la apropiación ¿Cuáles han sido los usos, las adaptaciones técnicas y culturales que se han hecho? ¿Cómo se ha dado la promoción, difusión e implementación de las EAL?

Objetivos

General

- Describir y analizar el proceso de apropiación de las estufas ahorradoras de leña en Amatenango del Valle, Chiapas, específicamente su relación con los usos, las adaptaciones realizadas, las preferencias de cocinado y con el modelo de implementación de los dispositivos, con el fin de contribuir al conocimiento de las innovaciones tecnológicas y los procesos culturales en las que éstas se insertan.

Particulares

- Describir y analizar los dispositivos de cocción utilizados en las cocinas por las mujeres de la localidad y las prácticas relacionadas a cada uno de estos.
- Documentar las adaptaciones que las mujeres han realizado en las estufas ahorradoras de leña, así como los criterios de aplicación y la lógica subyacente de las usuarias.

- Describir desde la perspectiva de las usuarias los procesos de difusión e implementación de las EAL en la comunidad por parte de las distintas instituciones
- Identificar la relación de los aspectos anteriores con el proceso de apropiación así como y sugerir un conjunto de recomendaciones para el mejor uso de la EAL.

Capítulo 1. Marco teórico

1.1 Enfoques teóricos sobre tecnología

Las distintas formas de acercarse a la tecnología y la técnica se pueden agrupar en tres enfoques, a) instrumental, b) cognitiva y c) de sistemas (Quintanilla, 2005). El enfoque instrumental de la tecnología asume que esta última es un producto neutro y delega la responsabilidad a la sociedad acerca de su uso, respondiendo así solo a un criterio de utilidad. Considera que los dispositivos influyen a los seres humanos en su vida profesional y privada, lo que no permite visibilizar la importancia de la técnica la cual engloba a ambos: ser humano y dispositivos, siendo estos últimos un reflejo de la técnica (Osorio, 2002).

La orientación cognitiva, asume una distinción entre tecnología y técnica, siendo la tecnología resultado, única y exclusivamente, de la aplicación de la ciencia, mientras que la técnica solo es un conjunto de experticias o conocimientos empíricos que no han sido validados por la ciencia; por lo tanto, no se le puede llamar tecnología (Quintanilla, 2005). Esta orientación es muy cuestionable ya que presupone la idea del progreso humano que impera hasta nuestros tiempos en el que a mayor ciencia, mayor tecnología, esperando como resultado mayor progreso social, dejando a un lado ciertos problemas que esto genera: polaridad social, riesgos tecno-científicos, contaminación y desempleo debido a procesos de automatización (Osorio, 2002).

La orientación sistémica de los estudios sobre tecnología, a la cual este trabajo se adscribe, tiene como exponente a Quintanilla (2005) quien propone que

la tecnología no está representada sólo por un conjunto de artefactos, sino que es el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, materiales, artefactos, energía, técnicas y sociedades que la usan y transforman. Vega Encabo (2004, p.54) define a la técnica como “formas de acción humana cuya meta es el cumplimiento funcionalmente adecuado de ciertos objetivos… la técnica está en función de lo que los hombres saben, pueden y quieren hacer. Las decisiones últimas que configuran el entorno técnico reflejan, al menos implícitamente, posibilidades, expectativas y objetivos de acción de una sociedad o cultura”. Este enfoque asume que la tecnología no necesariamente depende de la ciencia y que su desarrollo está determinado, tanto por las innovaciones sociales como las culturales, ya que los artefactos forman parte de los aspectos tangibles y visibles de la realidad cultural de la sociedad (Osorio, 2002), los cuales, al modificarse o adaptarse, tienen repercusión en los valores y aspectos culturales de los usuarios (Schein, 1985). Por lo tanto, el desarrollo tecnológico no sólo responde a aspectos meramente económicos sino que, cuentan también aspectos organizativos y culturales incluidos los valores (Osorio, 2002).

En este trabajo, la tecnología se entiende como un conjunto de componentes tales como: conocimientos teóricos (combustión limpia, eficiencia energética) y prácticos (hacer fuego); artefactos (fogón ahorrador de leña, fogón abierto); métodos y procedimientos productivos (prácticas culinarias, formas de cocinar, necesidades domésticas más allá del cocinar, valores); organizativos (organización para la preparación de los alimentos), así como la capacidad y destrezas de los y las usuarias (adaptaciones, reparaciones), es decir,

entendemos tecnología como un sistema (Quintanilla, 2005). El pulso de este sistema está determinado por los patrones de uso de los dispositivos de cocción y por la compleja red de interacciones que se dan entre las y los usuarios y el dispositivo en cuestión.

Como se ve en el diagrama siguiente, las estufas ahorradoras de leña son un artefacto basado en los principios del fogón abierto, pero modificado para aminorar las consecuencias a la salud y el ambiente. Las mujeres de Amatenango tienen un papel central en la apropiación de esta tecnología, en ese proceso intervienen los elementos ya mencionados: conocimiento empírico, capacidad y destreza y métodos productivos para la preparación de alimentos. En este sistema de interacciones se observa que la mayoría de las veces quedan limitadas cuando se trata de considerar las experiencias de las usuarias y el proceso de apropiación para el diseño, la implementación y la difusión de las EAL, es decir, aún hace falta un diálogo con la parte de conocimientos científicos, donde toman parte los actores financiadores, técnicos y diseñadores, como se detallará más adelante.

Figura 1. Diagrama, Sistema de interacciones. Elaboración propia, 2015.

1.2 **Apropiación, uso y adaptaciones.**

Es precisamente en esta interacción sociocultural, entre usuarios y artefactos tecnológicos, donde muchas propuestas realizadas bajo enfoques mecanicistas fallan. Distintos investigadores (Pine et. al., 2011; Ruiz-Mercado et. al., 2011; Soares, 2006; Troncoso et. al., 2007; Zamora, 2011) han propuesto los indicadores de adopción, apropiación, uso sostenido, difusión o socialización de tecnologías, para conocer cómo las innovaciones tecnológicas están siendo incorporadas por las personas en sus distintas prácticas.

La teoría de difusión de innovaciones propuesta por Rogers en 1962 postula que la difusión es un proceso de comunicación mediante el cual se socializa o se da a conocer una invención o innovación dentro un sistema social en un tiempo determinado a través de diversos canales de comunicación. En esta

teoría de difusión de innovaciones, el principal criterio para medir el éxito relativo del proceso de difusión de una innovación es la *tasa de adopción*, la cual se define como el número de personas o familias que adquieren una innovación (Rogers, 2003). Sin embargo, la teoría de difusión de innovaciones no considera el *grado de utilización*, aunque es un componente determinante en la extensión de la difusión de una innovación (Pine *et. al*., 2011; Troncoso *et. al*., 2007; Robertson & Gatignon, 1986; Shih & Venkatesh, 2004). Por tal motivo, se han realizado aportes a esta teoría, tal como el modelo de uso de innovaciones que proponen Shih & Venkatesh (2004). Estos últimos autores plantean que para entender la naturaleza de la adopción de una tecnología, el uso de ésta debe ser analizado poniendo énfasis en las variables de *variedad y frecuencia de uso*, las cuales están influenciadas por cuatro dimensiones: social, tecnológica, personal y externa, que se detallan a continuación (Ver figura 1).

Figura 2. Dimensiones que determinan la variedad y frecuencia de uso de una innovación, elaboración propia con base en Shih y Venkatesh (2004).

La dimensión social está relacionada con la comunicación entre los usuarios así como el intercambio de experiencias sobre el uso de la innovación. La dimensión tecnológica comprende las características técnicas de la innovación, considera también las facilidades de manipulación y las ventajas que presenta frente a otros artefactos que realizan funciones similares. La dimensión personal abarca la curiosidad, creatividad y habilidades de los usuarios con los artefactos. Por último, los factores externos son los relacionados con agentes externos a los usuarios como los medios de comunicación o programas de difusión (Shih & Venkatesh, 2004; Zamora, 2011).

Distintas investigaciones hacen referencia al proceso de adopción como un proceso complejo, dinámico y el cual forma parte de un proceso más amplio al cual llaman *apropiación tecnológica* (Ruiz-Mercado *et. al.,* 2011; Troncoso *et. al*., 2007, Troncoso *et. al*., 2011) o *uso sostenido* (Shih y Venkatesh, 2004, Zamora, 2011).

La apropiación es un proceso consciente e intencional, la cual no es otorgada ni mucho menos impuesta por terceros (pero tal vez sí está condicionada, aunque no totalmente, a “terceros”. Por otro lado, también ocurre que después de ser impuesta -una tecnología- por algún tipo de mecanismo, ocurra un proceso de apropiación). La apropiación es la capacidad de hacer nuestro un artefacto y en ello radica la innovación, y poder lograr que aquél sea parte de nuestra realidad, esto se logra cuando se pueden rediseñar o resignificar las prácticas asociadas a la innovación (Neuman, 2008).

Entonces la apropiación es el proceso por el que pasa un individuo desde que oye hablar de una innovación hasta que es introducida y deja de ser ajena a los individuos, cuando empieza a tomar sentido dentro de las actividades de los y las usuarias, todo esto a través del uso y de las interacciones que se dan entre las personas, el dispositivo y su contexto sociocultural. Podríamos decir que este proceso inicia desde la difusión en donde se da a conocer la innovación así como sus ventajas, y, continúa cuando las y los usuarios deciden aceptarla o adoptarla, esta es una fase de prueba en donde a través del uso y la comparación con las innovaciones anteriores se decide finalmente hacerla suya, es decir apropiarla o abandonarla.

La apropiación no es un proceso concluido, sino que pueden haber retroalimentaciones en donde la innovación moldea las acciones y las ideas del usuario, y de igual forma las acciones y las ideas del usuario van moldeando o transformando la innovación (Overdjik y Van Digglen 2006). Este proceso lo esquematizamos en la figura 2.

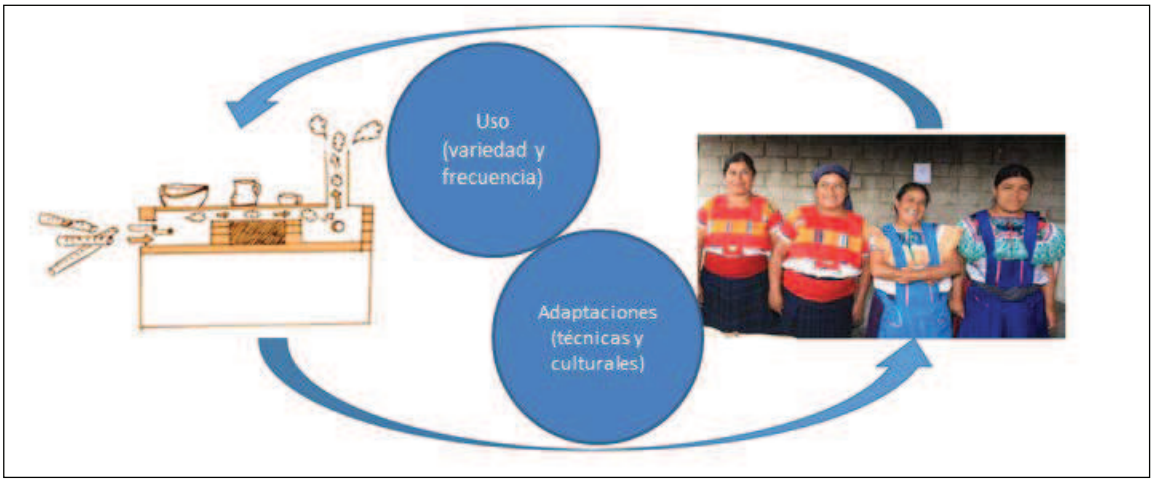


Figura 3. Apropiación a través de las interacciones entre las usuarias y el dispositivo. Elaboración propia con base en Shih y Venkatesh, 2004; Overdjik y Van Digglen 2006.

Desde el punto de vista de la apropiación, es relevante considerar el tema de las *adaptaciones* que se pueden presentar tanto en el artefacto tecnológico, como en las prácticas de uso. Si bien en el caso de las EAL, distintas investigaciones hacen énfasis en que éstas desvirtúan el funcionamiento del dispositivo (Troncoso *et. al.,* 2013; Masera *et. al.,* 2004; Pine *et. al.,* 2011), también pueden ayudar a cumplir con las necesidades del usuario e incidir en su apropiación. Esto puede resignificar el artefacto tecnológico impulsando el uso sostenido del mismo, mediante la manifestación del conocimiento previo y nuevo adquirido a través del uso. Por ello en este trabajo las adaptaciones técnicas las consideramos parte de la dimensión personal, ya que así podemos conocer la curiosidad, creatividad y habilidad de las y los usuarios con los dispositivos (aunque abordamos el problema de estudio desde un nivel social más amplio que involucra colectivos).

Toda vez que la tecnología forma parte de los aspectos visibles y tangibles de la cultura de una sociedad, la apropiación de una innovación incide entonces en la cultura. Por tal motivo, es importante analizar esta dimensión cultural de la tecnología. La cultura de una sociedad de acuerdo con Hill (1997) consiste en un sistema de símbolos y significados que permiten que un grupo dote de sentido al mundo y sepa cómo actuar y adaptarse a él. La tecnología, en este sentido, no solo ha sido empleada como un simple instrumento para facilitar la realización de ciertas tareas de una sociedad, sino que ésta forma parte de su cultura y, a su vez, la transforma (Saéz, 2011).

Pacey (1990), citado por Mena *et. al.,* (2013), en su libro "La Cultura de la Tecnología", identifica tres dimensiones importantes a considerar: la práctica tecnológica, el aspecto organizativo y el aspecto cultural. Este autor, al igual que Schein (1985), menciona la importancia de considerar los valores y las ideas de las personas que diseñan y crean una tecnología, así como de las que la utilizan y actualizan, ya que detrás de la manifestación material de la tecnología se encuentra un sutil fenómeno cultural. Con ello, la dimensión cultural de la tecnología no solo toma en cuenta el contexto social sino que también incorpora el conocimiento, el ingenio y las prácticas pasadas y presentes asociadas a este conocimiento (Hill, 1997).

En ese sentido, el efecto de la tecnología no se encuentra inscrito única y exclusivamente en su diseño, sino en la interacción cultural que da cuenta de las interpretaciones que la sociedad realiza al interactuar con ésta (Hill, 1997), ya que por un lado, cumple con los propósitos de sus diseñadores (que pueden ser los mismos usuarios); por otro lado, funciona a "las espaldas" de los primeros, dando como resultado posibilidades no anticipadas y efectos no intencionales (Mackay, 1997).

Capítulo 2. Antecedentes

2.1 Investigaciones sobre adopción/apropiación de estufas ahorradoras de leña

Las investigaciones relacionadas con la adopción de las EAL son numerosas y se han realizado en la mayoría de los países en donde se han difundido estos dispositivos. Lewis & Pattanayak (2012) realizaron una revisión sistemática de investigaciones relacionadas con la adopción de EAL y con la elección de combustible para cocinar, en Asia, África y América Latina. Encontraron que tanto los ingresos económicos, el nivel educativo de las y los usuarios, y la ubicación de los hogares se asocian positivamente con la adopción de las EAL. Describen la adopción como un proceso complejo, que se enmarca en una red de interacciones que el dispositivo tiene con el usuario, en general, y su entorno, es por ello que los estudios no se centran únicamente en lo factores que influyen en el proceso, sino que consideran el análisis de las interacciones que ocurren en el contexto en el que se inserta la EAL tales como las preferencias de cocinado, las campañas de difusión, los créditos e instituciones locales que intervienen en la diseminación de la tecnología.

Por otra parte, Cordes (2011) elaboró un informe para Naciones Unidas titulado “Encendiendo el Cambio: una estrategia para la adopción universal de estufas y combustibles limpios”, en el cual indica como barreras para la adopción las siguientes: falta de conciencia con respecto a los beneficios de las estufas y combustibles limpios, problemas en la cadena de distribución y suministro de la tecnología, la falta de una visión coherente para el sector energético, alto costo

inicial de los dispositivos y la desarticulación de la tecnología y las necesidades de los consumidores.

Investigaciones en África sugieren que la mayoría de las personas siguen cocinando con dispositivos tradicionales, señalan que la mala calidad de los fogones mejorados, los costos y la ausencia de sensibilización de las usuarias en torno a los dispositivos (Makame, 2007), así como la poca información sobre los beneficios de los dispositivos y la falta de confianza en su durabilidad (Levine *et. al.*, 2012) son los principales factores que impiden su adopción.

En México se han desarrollado distintas investigaciones sobre la adopción de las EAL. Éstas han identificado como factores limitantes: el enfoque paternalista de los programas que se implementan y, paradójicamente quizá, el desprecio de las prioridades de las usuarias, y de sus propias condiciones (Troncoso *et. al*., 2007), por ejemplo: que la usuaria trabaje fuera de casa; el uso de fogón abierto (Pine *et. al*., 2011); el tipo de ollas para cocinar; la ubicación del dispositivo; las condiciones climáticas del lugar, las deficiencias en la construcción y en el manejo de los dispositivos (Soares, 2006); el origen indígena de los pobladores; el rezago social; las deficiencias en la gestión; operación y seguimiento de los proyectos de implementación (Orozco-Hernández *et al.,* 2012).

De igual forma se han reconocido factores que posibilitan el proceso de adopción de las EA, tales como: tenencia de la tierra (Pine *et al.,* 2011), acceso a la leña (Zamora, 2011) y la participación de las usuarias en la toma de decisiones (Berrueta, 2011).

En Chiapas, existen estudios relacionados con la eficiencia energética de las EAL (Barahona *et al.,* 2010), así como con la contaminación intramuros por combustión en el proceso de cocción (Burgos, 2010), y a la adopción de tecnologías relacionadas con el consumo de leña (Barahona *et al.,* 2010; Álvarez, 2012).

En la tabla 1 se presenta una síntesis de los estudios más relevantes que abordan el tema de la apropiación, donde se indica el concepto clave y las variables que analizan.

Variables involucradas en el proceso de apropiación/adopción de las Estufas Ahorradoras de Leña en estudios anteriores realizados en México.		
Autor	**Apropiación/Adopción**	**Variables**
Soares, 2006 Chiapas, México	**Apropiación tecnológica:** Habito del uso correcto de la tecnología.	• Condiciones climáticas • Arraigo cultural • Ubicación de la EAL • Tipo de ollas • Manejo de la EAL (deficiencias) • Construcción de la EAL (deficiencias)
Pine *et. al.*, 2011 Michoacán, México	**Adopción:** Conducir a un uso sostenido de la tecnología. Bases en la teoría de la difusión de innovaciones de Rogers (1986 citado por Pine *et. al.*, 2011)	• Lugar de residencia • Tipo de combustible • Tenencia de la tierra • Nivel académico de la usuaria • Acceso de Gas Lp
Troncoso *et al.,* 2007 Michoacán, México	**Proceso de adopción tecnológica:** seguimiento a la tecnología para verificar que los beneficios que ofrece se alcanzaron. Cuando las usuarias se vuelven independientes en el manejo y mantenimiento de la tecnología esta ha sido aceptada. (Rogers, 1986 citado por Troncoso et. al., 2007) **Apropiación tecnológica:** sólo puede lograrse a través de la gente. La motivación, la comprensión, el interés, el compromiso y la organización permiten alcanzar tal objetivo. (Roling, 1988 citado	• Nivel socioeconómico • Diseño de la EAL • Mantenimiento • Acceso a la leña

	por Troncoso *et. al.,* 2007)	
Zamora, 2011 Michoacán, México	**Adopción de tecnologías:** Este proceso se da en 3 etapas. 1) adopción potencial: adecuación de la tecnología a las características del sistema; 2) adopción observada: proceso mental por el cual pasa un individuo desde el primer momento en que oye hablar de una tecnología hasta su adopción final; 3)adopción final: los individuos tienen la información competa sobre la tecnología y su funcionamiento. (Rivoredo y Cols, 1995 citado por Zamora, 2011)	• Acceso a la leña • Uso múltiple de tecnologías • Nivel de educación de la usuaria • Ingreso económico • Formas tradicionales de cocinar • Condiciones climáticas • Tipo de ollas • Acceso a gas LP
Ruiz-Mercado *et al.,* 2011 Michoacán, México	**Adopción de tecnología**: proceso complejo, dinámico el cual es una etapa más dentro de un proceso más amplio de adaptación cultural y apropiación de tecnología.	• Principales prácticas culinarias de cada dispositivo • Disponibilidad de combustibles

Tabla 1. Variables involucradas en el proceso de apropiación/adopción de las Estufas Ahorradoras de Leña con base en estudios anteriores realizados en México

Como puede apreciarse en la Tabla 1, las variables analizadas en estos estudios se pueden clasificar en cinco aspectos:

a) Socioeconómicos: ingreso económico, nivel escolar de la usuaria, lugar de residencia, tenencia de la tierra, acceso gas LP, costo del dispositivo en cuestión.
b) Ambientales: condiciones climáticas, disponibilidad a la leña
c) Culturales: preferencias de cocinado, ubicación de la EAL, tipo de ollas, fogón como parte de un espacio de convivencia familiar, hábitos alimenticios, valor simbólico del fuego, uso múltiple de tecnologías
d) Técnicos: manejo de EAL, construcción de EAL, mantenimiento de la EAL, diseño de la EAL, eficiencia en el ahorro de leña

e) Políticos-Institucionales: Participación/inclusión de la mujer en la toma de decisiones, monitoreo, soporte institucional, enfoques paternalistas, capacitación.

De esta revisión se desprende que falta generar mayor conocimiento sobre que sucede cuando las mujeres interactúan con las EAL, desde su uso, las posibles adaptaciones que se dan y la forma en la que estos dispositivos llegan a las mujeres, es decir los mecanismos de difusión e implementación, todo esto para poder abarcar el proceso tecnológico desde una perspectiva social, y el de su apropiación, si se da el caso.

En todos los estudios sobre estufas ahorradoras de leña quienes están involucradas son principalmente mujeres y no hombres, en el caso de Amatenango del Valle ocurre lo mismo, es por ello que la investigación y los instrumentos aplicados se enfocaron en las usuarias.

Capítulo 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Área de Estudio

Amatenango del Valle es un municipio de origen Tseltal perteneciente al estado de Chiapas y que forma parte de la región Altos Tsotsil-Tseltal del estado. Tiene una población total de 8728 habitantes (INEGI, 2010). Limita al norte con Teopisca, San Cristóbal de las Casas y Chanal; al este con Comitán de Domínguez; al sur con Las Rosas y Venustiano Carranza y al oeste con Teopisca. Su extensión territorial es de 151.99 km^2 por lo que representa el 0.2% de la superficie del estado. Según datos del Comité Estatal de Información Estadística y

Geográfica, de la superficie total del municipio, 52.8% es bosque de pino y encino, la agricultura representa un 29.19% del territorio, también encontramos pastizal inducido en un 15.13% y, por último, los asentamientos humanos que ocupan el 3.40% del territorio (Gobierno del Estado de Chiapas, 2012).

Las áreas forestales del municipio representan una fuente de sustento energético, ya que de estos bosques se extrae la leña para uso doméstico y para la cocción de la alfarería. Las áreas de colecta de leña dentro del municipio se distribuyen en función del tipo de propiedad, tipo de uso de suelo y presencia de caminos y/o carreteras. Sin embargo, el acceso, disponibilidad y calidad de este recurso está fuertemente determinado por las posibilidades que cada familia tiene para poder obtenerlo (Calderón, 2001), determinado por aspectos sociales, económicos, ecológicos, políticos, culturales y de género.

El acceso a los recursos forestales que se presenta en Amatenango se diferencia en áreas específicas, a las que pueden acceder uno u otro sector de la población. Esta forma diferencial de acceso a los recursos responde a relaciones de género dentro de las familias y de poder dentro de la comunidad (Calderón, 2001), por ejemplo las mujeres del centro de la cabecera municipal extraen leña de una reserva comunal, la extracción es administrada por autoridades de la comunidad (mayormente hombres), mientras que las mujeres que se encuentran en las periferia no tienen acceso a esta reserva y buscan sus recursos en otras zonas boscosas las cuales la mayoría de las veces se encuentran más alejadas, lo que las hace recorrer más distancias.

Las especies preferidas para su uso en las estufas ahorradoras de leña son encino y pino, aunque en épocas de cosecha se utiliza el olote del maíz para avivar el fuego así como las semillas (piñas) del pino.

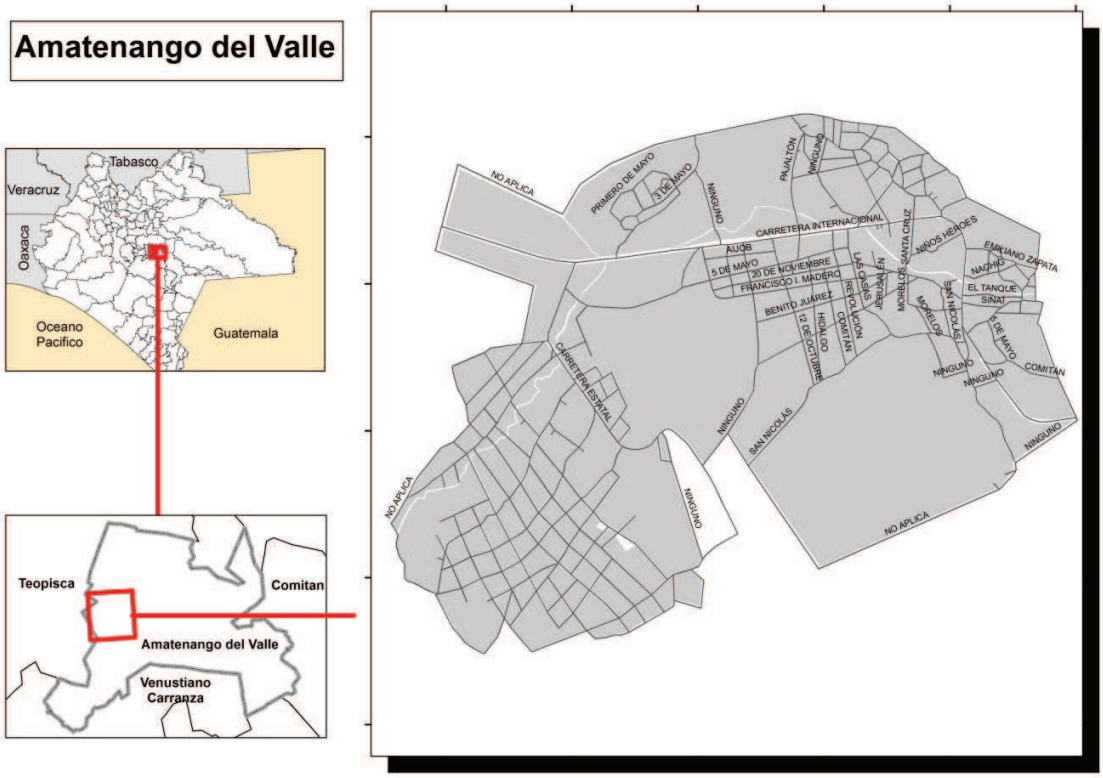


Figura 4. Localización de Amatenango del Valle Chiapas

Elaboró: Ing. Elena Escobar Flores, San Cristóbal de Las Casas Enero 2016

La cabecera municipal lleva el mismo nombre del municipio. En esta localidad viven 4,491 personas quienes representan poco más de la mitad de la población total municipal. El municipio está conectado por vías terrestres de diferentes características, tanto carreteras federales, como estatales y caminos de terracería, las primeras lo comunican con las principales ciudades de la región,

mientras los diversos caminos de terracería comunican a las distintas localidades que conforman al municipio.

Dentro de las actividades económicas que destacan en la cabecera municipal está la alfarería y la agricultura de temporal y riego. La primera es una actividad que se realiza mayormente por las mujeres, en la segunda participan hombres y mujeres. La alfarería es una actividad tradicional que se elabora de forma rústica y se quema con leña de pino. En la agricultura, se siembra maíz en riego y temporal, así como frijol y algunas hortalizas en los traspatios de las casas. Por su ubicación en la carretera panamericana, la localidad se ha convertido en un parador turístico para la venta de las artesanías de barro que ahí se elaboran, a la que se ha sumado la venta de alimentos. Otras actividades económicas con menos peso son la elaboración de textiles por parte de las mujeres, la migración temporal de los hombres a la capital de la ciudad u otros centros urbanos para trabajar, así como los ingresos derivados de los apoyos gubernamentales como PROSPERA, PROCAMPO y los distintos programas de apoyo derivados del Programa Nacional México sin Hambre (IAP, 2011).

Las viviendas de la cabecera municipal presentan tres espacios: uno de habitación, otro para la cocina, y el solar o patio. En este último, además de sembrar algunas hortalizas y árboles frutales, también es el espacio necesario para la realización de la quema de la alfarería. Este es el proceso mediante el cual se queman las piezas de barro que realizan las mujeres. Es común encontrar grupos de viviendas de familias emparentadas que comparten un solar común y

alguna o todas las actividades propias de la reproducción familiar y la producción de alfarería (Calderón, 2001).

3.2. Selección del área de estudio

Amatenango del Valle es uno de los 28 municipios chiapanecos con menor índice de desarrollo humano, ocupa el 8vo lugar estatal en marginación y el lugar 13 en rezago social, debido a esto distintas localidades del municipio han sido sujetas a distintos apoyos gubernamentales entre ellos, la dotación de EAL debido a que presenta un índice alto de uso de este combustible (Masera *et.al.*, 2006). Solo en el 2013 se construyeron en todo el municipio casi 500 dispositivos, entre otros apoyos (IAP, 2011). Estas intervenciones presentan un fuerte enfoque técnico, centrado en la construcción de EAL y de hornos para la cocción de la alfarería; las distintas acciones forman parte de iniciativas lanzadas por parte del Gobierno Federal, Gobierno del Estado y así como por Organizaciones no Gubernamentales (ONG's).

Con base en la información de campo observada, así como de personas que han coordinado distintos proyectos en la localidad en los últimos años (Silva & Calderón, comunicación personal, observaciones personales en campo), señalan empíricamente que:

- Algunas de las mujeres que actualmente disponen de EAL llevan varios años utilizándolas y están satisfechas con ellas.

- En algunos casos, las mujeres adaptan la nueva tecnología para cubrir necesidades que ellas consideran importantes relacionadas con su funcionamiento o la estética de la cocina.

- En algunas viviendas se han integrado a la cocina otros elementos nuevos para cocinar, tales como la estufa de gas LP, hornos de microondas u otros modelos de EAL.

- Las EAL han sido implementadas en la comunidad por parte de distintas dependencias de gobierno y organizaciones sociales, de tal forma que existe una variedad de formas en que éstas se han introducido.

- Existen distintos modelos de estufas implementadas que las mujeres han ido conociendo y comparando a través de sus redes sociales.

Lo anterior motivó la selección de la cabecera municipal de Amatenango del Valle, Chiapas como zona de estudio, ya que actualmente no se cuenta con información sobre los distintos modelos de EAL que se han implementado en este sitio, ni de los programas de difusión e implementación que se han desarrollado; mucho menos existen datos sobre la experiencia que han tenido las mujeres usuarias de estos dispositivos, ni de las adaptaciones y modificaciones que han realizado las propias mujeres en las EAL desde sus perspectivas a partir de la interacción con estos dispositivos.

3.3. Objeto de estudio

El objeto de estudio de esta investigación es analizar el proceso de apropiación de las estufas ahorradoras de leña en Amatenango del Valle, Chiapas, específicamente su relación con los usos, las adaptaciones realizadas, las preferencias de cocinado y con el modelo de implementación de los dispositivos, con el fin de contribuir al conocimiento de las innovaciones tecnológicas y los procesos culturales en las que éstas se insertan. De este modo, se han elegido a las mujeres que cuentan con este dispositivo dentro de su cocina ya que son ellas quienes día a día realizan las tareas relacionadas a la preparación de alimentos. El abastecimiento de leña, es una actividad que corresponde a las mujeres rurales de esta comunidad, como resultado de la división sexual del trabajo. Por lo tanto son las mujeres quienes resultan particularmente afectadas por la falta o escasez de leña, asimismo, son quienes deberían ser consideradas cuando se trata de experimentar y conocer soluciones o alternativas que busquen disminuir su carga de trabajo relativa a la preparación de alimentos y, por ende, al consumo de leña.

3.4. Categorías de Análisis

Retomando el modelo de uso de innovaciones propuesto por Shih y Venkatesh (2004), para aportar al entendimiento del proceso de apropiación, es necesario, como se dijo, enfatizar en las formas y frecuencia de uso, las cuales están determinadas por cuatro dimensiones: social, técnica, personal y externa (explicadas anteriormente). A partir de éstas y de trabajos previos sobre

adopción/apropiación se seleccionaron las variables e indicadores que nos acercan al cumplimiento de los objetivos trazados en este trabajo, a continuación se presenta la tabla 2 con los objetivos y sus variables e indicadores.

Objetivos	Variable	Indicador
Identificar y analizar los dispositivos de cocción utilizados en las cocinas por las mujeres de la localidad y sus prácticas relacionadas a cada uno de estos.	Frecuencia de uso	Tipo de dispositivos utilizados para cocinar x día/semana
	Variedad de usos	Tareas de cocinado relacionadas a cada dispositivo x día/semana
		Otros Usos
	Intensidad de uso	Veces al día que se usa cada dispositivo
	Condiciones de la EAL	Estado físico del dispositivo
	Satisfacción con los distintos dispositivos de cocción	Costo de los dispositivos
		Ventaja de los dispositivos
		Desventajas de los dispositivos
		Nivel de satisfacción de los dispositivos
Documentar las adaptaciones que las mujeres realizan en las estufas y los criterios de implementación	Adaptaciones técnicas	Quienes realizaron las adaptaciones
		Motivaciones para realizar adaptaciones
		Modificaciones al FML (estéticas y de diseño)
		Uso de aditamentos para mejorar funcionamiento del FML
	Adaptaciones culturales	Ubicación del FML
		Cambios en la convivencia familiar dentro de la cocina
		Tipo de ollas
		Sabor de los alimentos
		Tiempos de cocinado
Describir los procesos de difusión e implementación de las EAL en la comunidad por parte de las distintas instituciones y su relación con el proceso de apropiación	Llegada de la estufa a la usuaria	Institución que coordinó la implementación
		Tipo de proceso de implementación
	Costo del FML	Mano de obra, materiales, monetario
	Participación de la usuaria en el proceso de implementación	Tipo de participación
		Quienes participaron
		Tipo de organización

	Formación de técnicos locales	Existencia de técnicos locales
		Función de técnicos locales

Tabla 2. Variables e indicadores a estudiar en la investigación

3.5 Análisis de los Datos

Con la información recopilada se hizo una base de datos con la ayuda del programa de cómputo *SPSS Statics v20* que sirve para manejar un volumen amplio de datos. El tratamiento que se le dio a estos datos fue un análisis descriptivo, mediante distribuciones de frecuencias de las distintas variables para distinguir correlaciones, patrones y tendencias que nos ayuden a obtener conclusiones con los datos generados.

3.6 Acercamiento metodológico

Debido a que la orientación sistémica de la tecnología, propuesta por Quintanilla (2005), no solo toma en cuenta los dispositivos, sino el sistema en el que estos se desenvuelven el cual está compuesto por las usuarias, la energía, los materiales, los conocimientos y la técnica, esta investigación seguirá una metodología que combina técnicas cualitativas y cuantitativas con el fin de contribuir al entendimiento del proceso de apropiación ya que éste se fundamenta en las interacciones que existen entre los dispositivos con las y los usuarios y sus contextos socioculturales.

La parte cualitativa ayudó a interpretar el punto de vista de las usuarias sobre los distintos dispositivos de cocción, es decir las ventajas y desventajas que

ellas encuentran en los distintos dispositivos, las adaptaciones relacionadas con cuestiones culturales y aspectos relacionados con los programas de difusión e implementación de las EAL. La variedad y frecuencia de uso, las prácticas culinarias que se realizan en los distintos dispositivos, así como las adaptaciones técnicas posibles de encontrar son variables que fueron cuantificadas

El trabajo de campo se realizó en la cabecera municipal de Amatenango del Valle, Chiapas, de enero a mayo del 2015. Se inició con recorridos dentro de la cabecera municipal, para saber si era factible identificar las casas que contaran con EAL, esta identificación se logra a simple vista gracias a las chimeneas de las EAL. Al mismo tiempo se realizó una prueba de los instrumentos para obtener la información para su posterior ajuste. Al contar con los instrumentos probados, se decidió dar inicio a la vista de las casas y a la aplicación de la encuesta y visitas a las casas.

3.7 Instrumentos y técnicas metodológicas

1) Encuesta

Para esta investigación se realizó un formato de encuesta que contó con preguntas abiertas y cerradas las cuales abarcaron tanto aspectos objetivos como subjetivos, relacionados con la variedad y frecuencia de uso de los dispositivos de cocción, el nivel de satisfacción de las mujeres con los distintos dispositivos, las adaptaciones culturales de las mujeres para con el dispositivo, la llegada de la estufa a la usuaria, el costo de la EAL, la participación de la usuaria en el proceso de implementación y la formación de técnicos locales.

1.1) Muestreo

No se cuenta con un censo sobre el número de casas que cuentan con EAL, por tal motivo se utilizó un tamaño de muestra para una población finita calculado a partir de la siguiente fórmula (Murray y Larry, 2009) :

$$n=(Z_{\alpha}^2.N.p.q)/(\varepsilon^2 (N-1)+Z_{\alpha}^2.p.q)$$

Dónde:

n: tamaño de muestra || N: tamaño de población (INEGI, 2010) || Z: valor correspondiente a la distribución de Gauss || p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar en caso de desconocerse p=0.5 || q: 1 – p || ε: error que se espera cometer.

$$n=(1.96^2*1120*0.5*0.5)/(0.1^2 (1120-1)+1.96^2*0.5*0.5)=88.52\cong 90$$

Gracias al dato obtenido en la fórmula sabemos que se tiene que realizar una encuesta aleatoria a 90 personas, en este caso a mujeres jefas de familia de la cabecera municipal de Amatenango del Valle, y que hayan sido beneficiadas con una EAL en su vivienda.

2) Revisión técnica de fogones mejorados en las viviendas

Esta herramienta tuvo como objetivo producir datos técnicos relacionados con las EAL. De acuerdo con las investigaciones revisadas, es importante poder conocer las consideraciones técnicas de los dispositivos para poder tener una idea

sobre si éstos presentan un buen funcionamiento o no. Se contó con una lista de aspectos a revisar del dispositivo en forma visual, como las condiciones físicas, el mantenimiento y aspectos de diseño de las EAL encontrados en las cocinas de las usuarias. Lo anterior fue considerado gracias a los principios de diseño elaborados por el Dr. Larry Winiarski (ver Anexo A). De igual forma, nos ayudó a identificar las posibles adaptaciones de diseño que las mujeres han realizado a los dispositivos de cocción. Esta lista cuenta, a su vez con una serie de preguntas relacionadas a dichas adaptaciones las cuales ayudaron a comprender las motivaciones y de qué forma éstas son difundidas dentro de las usuarias.

3) Observación participante y diario de campo

La observación participante y el diario de campo son herramientas que nos ayudan a producir datos en un estudio cualitativo. Fueron utilizados en el trabajo de campo. La primera nos ayudó a poder identificar prácticas culinarias relacionadas con los distintos dispositivos en las casas de las mujeres encuestadas, también pudimos identificar el espacio en el que está el fogón abierto; así como las condiciones en las que se encuentra la EAL y las adaptaciones técnicas y culturales que se presentan en las mismas. La observación participante nos ayudó a reafirmar la información que se produjo mediante la entrevista. El diario de campo fue de mucha ayuda para poder registrar la observación participante así como las impresiones generadas por ésta. Representó una herramienta indispensable para sistematizar la experiencia vivida en campo, gracias a esto se pudo enriquecer el análisis de la información, así

como traer la voz de las mujeres a este trabajo a través de sus impresiones e ideas.

Capítulo 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos dentro de la investigación en cuatro apartados, primero se describe las formas en las que se promovieron e implementaron las EAL en Amatenango del Valle, es decir el cómo llego este dispositivo a las cocinas de las mujeres que fueron encuestadas. Después se describen los tipos de dispositivos encontrados en las cocinas y los usos vinculados a cada uno de estos. Enseguida se analizan las adaptaciones encontradas, tanto a las EAL como a las actividades de las mujeres que las utilizan, por último se retoman los primeros tres apartados, para analizar el proceso de apropiación de las EAL en Amatenango del Valle.

4.1 Procesos de difusión e implementación de los fogones mejorados de leña

Los diseñadores, académicos, implementadores y promotores se refieren al dispositivo de estudio como una estufa ahorradora de leña, una estufa ecológica, estufa limpia, entre otros. Dado que esta investigación pretende dar voz a las mujeres usuarias de la tecnología, en adelante utilizaremos el término fogón mejorado de leña (FML) para referirnos a la presencia de estos dispositivos en el contexto comunitario. Sin embargo, cabe aclarar que se trata de los mismos

dispositivos que hemos venido señalando como EAL, y también se utilizará este nombre, dado que en la literatura sobre el tema este último es más común.

Se preguntó a las usuarias en Amatenango del Valle sobre las instancias que promocionaron los FML y se encontró un 56% de las encuestadas quienes las conocieron a través de las dependencias gubernamentales; 13% de la sociedad civil; pero también ha sido importante la promoción por parte de vecinos o familiares, con un 22%. Una menor participación en la promoción de estos dispositivos la han tenido los representantes de barrio (5%), la Iglesia (2%), y el centro de salud (2%).

Se han identificado cinco instituciones, gubernamentales (4) y no gubernamentales (sociedad civil) (1), que se han encargo de difundir e implementar los fogones ahorradores de leña en Amatenango del Valle. Éstas son:

- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Ayuntamiento de Amatenango
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
- Capacitación y Asesoría en Medio Ambiente y Defensa a los Derechos de la Salud A.C. (CAMADDS)

En las siguientes páginas se describe la manera cómo ha intervenido cada uno. En algunos casos, se complementa con información obtenida por parte de algunos de los funcionarios o responsables de dicho programa.

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)

Se identificaron dos momentos de promoción e implementación de fogones mejorados de leña por parte de esta institución en Amatenango del Valle, uno en 2009, el cual fue llevado a cabo por un grupo de estudiantes del Instituto Tecnológico de Comitán en conjunto con esta dependencia. A decir de las mujeres beneficiadas, se formaron grupos de mujeres con los cuales se trabajaron dos talleres de sensibilización, tocando temas como la salud y el uso de leña, para conocer los beneficios que ofrecen estos dispositivos. El proceso de construcción de los FML fue a través de personas dedicadas a la albañilería de El Madronal, localidad vecina de la cabecera municipal. El programa dotó de los materiales y mano de obra, pero no se generaron técnicos locales y no hubo seguimiento ni acompañamiento después de la construcción.

Otra ocasión fue en 2014 como parte de la Cruzada Nacional Contra el Hambre en aquel entonces se empezó por hacer un censo sobre las condiciones socioeconómicas de la localidad. A partir de los resultados de este censo, se decidió qué apoyos, de los contemplados por este programa, se brindarían en los distintos barrios de Amatenango del Valle, tales como vivienda, piso firme, estructura y láminas para techado, fogones ahorradores de leña, baños húmedos con biodigestor (responsable de implementar FML para SEDESOL, comunicación personal).

Dicho programa decide qué apoyos dar después de conocer las condiciones de los distintos barrios y una vez que se conoce lo anterior se realiza

una siguiente visita para pedir copia de la credencial de elector y copia de la clave única de registro de población (CURP). En ese momento, se le notifica a la beneficiaria el día aproximado en que estará llegando el material a su casa junto con un albañil para realizar la instalación.

Cuando se realiza la instalación, ésta corre a cargo del albañil quien, la mayoría de las veces, es pagado a destajo, es decir, se le paga por la cantidad de FML que construye en un día y no por jornada laboral. La beneficiaria puede decidir el lugar de construcción del fogón pero lo que no puede hacer es modificar las medidas del fogón o su diseño. Esto no es bien visto por las mujeres ya que la base del fogón mejorado de leña que realiza la SEDESOL mide 1.80 m y muchas veces es muy estorbosa dentro de la cocina. Los albañiles argumentan que no pueden modificar esa medida ya que no les pagarían su trabajo.

El fogón mejorado de leña que promueve SEDESOL no tiene ningún costo para las mujeres, ni tampoco les piden cooperar con algún tipo de material o mano de obra. Dentro del proceso de instalación no se promueve la formación de técnicos locales que puedan resolver los problemas presentes en los dispositivos durante su uso. Al finalizar la instalación, el albañil se retira sin aclarar dudas de la beneficiaria. Por último, se realiza una visita de inspección de la construcción de los fogones ahorradores de leña, pero no se realiza una evaluación técnica ni de satisfacción con las mujeres beneficiadas.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

La CONAFOR ha buscado promover e implementar fogones ahorradores de leña como un objetivo fuerte de su Programa Nacional de Dendroenergía[2] (2007-2012). Actualmente esta institución busca apoyar la transferencia de tecnología que fomente el aprovechamiento óptimo de la leña (CONAFOR, 2011). Año con año, la CONAFOR lanza una convocatoria para apoyos a la innovación y transferencia de tecnología. Para poder acceder a este apoyo se necesita formar un grupo de beneficiarias/os y trabajar a la par con un técnico, el cual es el encargado de ejecutar el proyecto.

Es así como, en este caso, los técnicos y las lideresas de los grupos de mujeres son el primer contacto de esta institución con la comunidad, ya que son ellas y ellos los encargados de formar los grupos y solicitar los trabajos que se quieran realizar sobre transferencia de tecnología. La tecnología posible de transferir se da a conocer a la comunidad por lo general, en juntas informativas. En Amatenango del Valle, una mujer que funge como lideresa alfarera de gran reconocimiento a nivel local, municipal y estatal debido a su labor artesanal, ha sido un actor clave en el trabajo de transferencia de tecnología, ya que ha podido dotar de fogones ahorradores de leña y hornos para alfarería a muchas mujeres de la localidad.

La implementación de los fogones inicia con juntas informativas, seguida de talleres de concientización y sensibilización. Después, se reparten los materiales

[2] Energía obtenida a partir de biocombustibles derivados de los bosques, árboles y otra vegetación de terrenos forestales

necesarios para la construcción. Cada familia es la encargada de construir sus fogones, y por último el técnico revisa las construcciones, recoge material fotográfico para la comprobación ante CONAFOR y una vez que se comprueba se da por finalizado el proyecto, sin efectuar evaluaciones o seguimientos técnicos o de satisfacción.

Ayuntamiento de Amatenango del Valle

El Ayuntamiento de Amatenango del Valle (2011-2013), mediante el área de infraestructura construyó fogones ahorradores de leña en distintos hogares. No se cuenta con un documento en el que se detallen los lineamientos que se siguieron para la dotación de estos dispositivos. Gracias a la información de campo se pudo saber que los fogones se promovieron mediante anuncio hecho con el megáfono de la presidencia para que las mujeres que quisieran contar con un fogón mejorado en casa llegaran a la presidencia para anotarse en una lista y que pudieran saber de qué forma iba a operar este proyecto. El presidente prometió una cantidad específica de fogones ahorradores de leña, de los cuales se concretó apenas una cuarta parte de los prometidos (en total 60 fogones). Algunas mujeres encuestadas mencionaron que estos fogones se dieron en vísperas de las elecciones locales, es decir, al final del periodo de trabajo del ayuntamiento. Es así como las mujeres que no pudieron obtener su fogón ya no pudieron exigirlo pues el presidente se desentendió del puesto, y con ello de la promesa de construirlos.

En este proceso de implementación, los materiales de construcción del fogón ahorrador de leña no tienen un costo para las mujeres, solamente la mano

de obra ya que son ellas las encargadas de buscar quien se los construya. No obstante, en algunos casos no se dieron las planchas, que son la pieza clave y la más costosa del fogón mejorado de leña. Al igual que los anteriores procesos, no existe seguimiento o evaluación técnica o de satisfacción de la usuaria.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

La SAGARPA, a través del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA), trabaja en la validación de alternativas técnicas para renovar los fogones tradicionales por FML para contribuir en la generación de hogares más saludables y mejorar las condiciones de elaboración de alimentos en las áreas rurales (SAGARPA, 2007). Este trabajo inicia en todo México en el 2006 y llega a Amatenango en el 2010, de acuerdo con información obtenida en campo. Dos promotores originarios se dieron a la tarea de buscar grupos de trabajo que estuvieran interesados en los fogones mejorados. Al tener los grupos de trabajo, se comisionaron dos representantes de cada grupo para ir a un intercambio de experiencia y talleres de capacitación en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas en las oficinas de la misma SAGARPA. En estos talleres, se habló sobre la importancia de sacar el humo de la cocina y de la reducción del consumo de leña así como aspectos técnicos de la construcción de los fogones ahorradores. A su regreso, los representantes de cada grupo dieron a conocer la información y comenzaron entre todos a construir los fogones.

El PESA dotó de materiales para su construcción y acompañó las construcciones por medio de los promotores. El proyecto termina cuando la construcción del fogón ha finalizado y no se da seguimiento ni evaluación. De hecho, uno de los beneficiaros comenta que a la fecha, 5 años después de la construcción, hay muchos compañeros que ya no cuentan con su fogón. Él mencionó que cree que a lo más hay una tercera parte de su grupo (10 personas) que todavía tiene el fogón mejorado que les dio PESA.

Capacitación Asesoría Medioambiente y Defensa a los Derechos de la Salud A.C (CAMADDS A.C.)

CAMADDS comienza a trabajar en Amatenango del Valle en el año 2011, con un grupo de 30 mujeres alfareras. Miembros de CAMADDS realizaron una serie de talleres de diagnóstico participativo para conocer la situación de las mujeres y poder encontrar aspectos a trabajar para incidir en mejorar la calidad de vida de las integrantes del grupo.

A través de este diagnóstico se identificaron los ejes de trabajo a seguir con el grupo de mujeres, dando como resultado una serie de talleres sobre procesos organizativos y gestión de recursos naturales. Estos talleres sirvieron para dar a conocer los fogones mejorados de leña, los cuales representaron una alternativa para los fogones tradicionales.

Como resultado de estos talleres, se pudo concretar la construcción de FML en los hogares de las mujeres que participaron, ya que todas las mujeres hacían uso del fogón tradicional o abierto. Un punto a destacar del proceso de

implementación es que los fogones ahorradores tuvieron un costo el cual oscila entre 900 y 1300 pesos ya que se hicieron en distintos momentos.

Para la construcción se hizo un taller participativo, en éste todas las mujeres del grupo participaron en la construcción del fogón mejorado, para que pudieran replicar lo aprendido en sus casas. En este proceso, se formó un técnico local (el padre de una de las integrantes del grupo), el cual adquirió los conocimientos técnicos necesarios para la construcción de los fogones. Él acompañaba a las compañeras que tenían dudas o que no pudieron asistir al taller. Tres años después, el grupo de CAMADSS realizó una visita de evaluación técnica y de satisfacción. El hecho de que cada mujer construyera su propio fogón hizo que cambiaran algunas cuestiones de diseño del FML ya que algunas omitieron algunos aspectos técnicos como el escalón térmico, o la cámara de humo.

En el cuadro 6 se resumen las lógicas de trabajo de las distintas instituciones en la promoción e implementación de los dispositivos dentro de la localidad.

	SEDESOL (cruzada contra el hambre)	**SEDESOL (Tecnológico de Comitan)**	**CONAFOR**	**PESA**	**AYUTAMIENTO AMATENANGO**	**CAMADDS A.C.**
Primer contacto son personas y los primeros	Censo, por promotores e campo	Promotores (Estudiantes del Tecnológico de Comitan)	Técnicos y Lideresas	Promotores	Trabajadores del Ayuntamiento via Megáfono	Promotores

medios utilizados						
Talleres informativos previos a la instalación	No	Si	Si	Si	No	Si
Costo para las mujeres beneficiarias	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Si (Mano de obra)	Si (Mano de obra)	Si (entre 900 y 1300)
Aportación institucional: Material y mano de obra	SEDESOL	SEDESOL	CONAFOR	PESA	Material (Ayuntamiento) Mano de obra (usuarias)	Mujeres del grupo de trabajo
Capacitación local mediante el entrenamiento de técnicos-as	No	No	No	No	No	Si
Prueba piloto de los fogones cerrados de leña. Interacción con las usuarias	No	Si	No	Si	No	Si
Seguimiento y evaluación	No	No	No	No	No	Si

Tabla 3. Lógica de la promoción e implementación de los FML en Amatenango del Valle. Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2015.

Conforme al cuadro anterior, se puede considerar que la mayor parte de las intervenciones siguen esquemas paternalistas, en el sentido de que tanto el material como la mano de obra son otorgados sin ningún costo para las mujeres.

Sólo en el caso de CAMADDS, los materiales y mano de obra son pagados por las mujeres. En el caso de PESA y el Ayuntamiento de Amatenango, la mano de obra fue puesta por las usuarias. Si bien distintos autores (Troncoso *et. al.,* 2013*;* Pine *et. al.,* 2011; Masera *et. al.,* 2004) señalan que los esquemas paternalistas disminuyen el porcentaje de adopción del dispositivo y, por lo tanto, el uso de éstos por parte de las mujeres, en el caso de Amatenango del Valle no fue así ya que no se encontró correlación ($p>0.005$) entre el costo del dispositivo y la frecuencia o intensidad de uso del mismo, se correlaciono el costo del dispositivo con la intensidad de uso ya que los esquemas paternalistas no consideran un costo del dispositivo para las mujeres beneficiaras.

Podríamos agrupar los programas de difusión e implementación bajo dos esquemas: el primero sigue un enfoque vertical, de arriba-abajo, y de afuera hacia adentro, en donde se privilegia la cantidad de dispositivos instalados dejando a un lado las necesidades puntuales de las personas a las que van dirigidos estos apoyos. Este esquema coincide con el marco conceptual del asistencialismo técnico, la cual tiene como meta instrumentar acciones que permitan la solución específica a un problema determinado de un grupo social, mas no se propone transmitir conocimiento para que este grupo social pueda resolver sus problemas (Saldivar, 1998).

Por otro lado, tenemos los programas con enfoques más participativos, en donde se busca primero poder sensibilizar a las usuarias para que conozcan el por qué y para qué de los FML. Además, en éstos se toma en cuenta la opinión de las mujeres para decidir la altura del fogón o el lugar en donde se va a instalar. En

ninguno de los esquemas revisados las mujeres pudieron elegir el modelo de FML. Este tipo de enfoques concuerda con el marco conceptual de la capacitación que se define como “la actividad mediante la cual una persona adquiere conocimientos, habilidades y actitudes para responder a una necesidad específica, a la vez que incide en su desarrollo integral…” (Álvarez, 1992). La capacitación entonces sería un proceso de comunicación más propositivo y sistemático ya que no solo se ocupa exclusivamente de la información, sino de ir formando a las personas en una cierta dirección.

De acuerdo con Rogers (2003), en su teoría de difusión de innovaciones, podemos argumentar que de las seis formas de implementación, cinco corresponden a un modelo centralizado de una sola vía, es decir que se realiza la implementación y no existe retroalimentación por parte de las y los usuarios, mientras que sólo uno podría caber dentro del modelo descentralizado, en el cual los participantes comparten la información generada a través del uso de los FML para alcanzar un entendimiento mutuo.

En esta localidad desde hace más de 20 años se promueven los FML, los distintos programas no se han articulado entre ellos, aunado a esto no se cuenta con información sobre los alcances que tuvieron dichos programas o sobre las familias realmente beneficiadas, sólo se presenta la cantidad de FML construidos, de esto resulta que algunas mujeres han sido beneficiadas con más de un dispositivo. Lo anterior ha generado la falta de compromiso de parte de las usuarias con su fogón mejorado. Algunas mencionaron no preocuparse por cuidarlo ya que vendría un nuevo programa y recibiría un nuevo fogón, entonces

este tipo de enfoque genera en las usuarias cierta resistencia a pagar por el FML, o en invertir para componerlo (Masera *et. al.,* 2004). Esto coincide con lo dicho por Troncoso (2010), ella argumenta que las usuarias no acceden a los FML por iniciativa propia más bien están en espera de algún programa de gobierno con el cual se vean beneficiadas. Estamos entonces frente a programas de corte asistencialista, los cuales presentan propuestas limitadas para las condiciones sociales, económicas y políticas que vive actualmente el medio rural, ya que se privilegian los aspectos técnicos dejando a un lado las posibilidades de transformación de los sujetos para enfrentar sus distintas problemáticas (Saldivar, 1998).

No obstante, resulta interesante observar que en Amatenango se empieza a presentar cierta iniciativa por parte de algunas mujeres. Dentro de las encuestadas el 8% adquirieron un fogón mejorado bajo sus propios recursos, ya que no han sido beneficiadas por un programa de implementación. Así, cuando conocen las ventajas del FML, buscan la forma de poder acceder a uno, aunque les represente un gasto. Muchas de ellas se enteran por parte de vecinas o familiares que existen estos dispositivos.

La mitad de los programas presentes en Amatenango se han preocupado por realizar talleres informativos y de sensibilización antes de la construcción de los dispositivos, así como de dar una explicación detallada del uso y mantenimiento de los mismos; solo en el caso de CAMADSS se han continuado los talleres, los cuales han estado dirigidos a los objetivos que busca alcanzar el uso de los FML.

4.2 Tipos de dispositivos encontrados

Se encontraron cuatro dispositivos de cocción en Amatenango del Valle: fogón abierto (FA), fogón mejorado de leña (FML), estufa de gas (EG) y horno de microondas (HM). A continuación se describen las particularidades encontradas en ellos.

Se pudo constatar que en esta localidad el 91% de las mujeres encuestadas realizan un uso múltiple de tecnologías, lo anterior hace referencia al uso de más de un dispositivo de los señalados anteriormente para las tareas relacionadas a la cocción de alimentos, principalmente combinando FML y FA; solo un 9% realiza todas sus tareas de cocinado únicamente en el FML (ver figura 4). Es importante mencionar que antes de la llegada de los FML, el 95% de las mujeres encuestadas solo hacían uso del fogón abierto para cumplir las necesidades de cocción de sus alimentos, y el otro 5% lo hacía en combinación con EG o HM. A continuación se presentan el uso de los distintos dispositivos y las combinaciones de uso múltiple de los mismos.

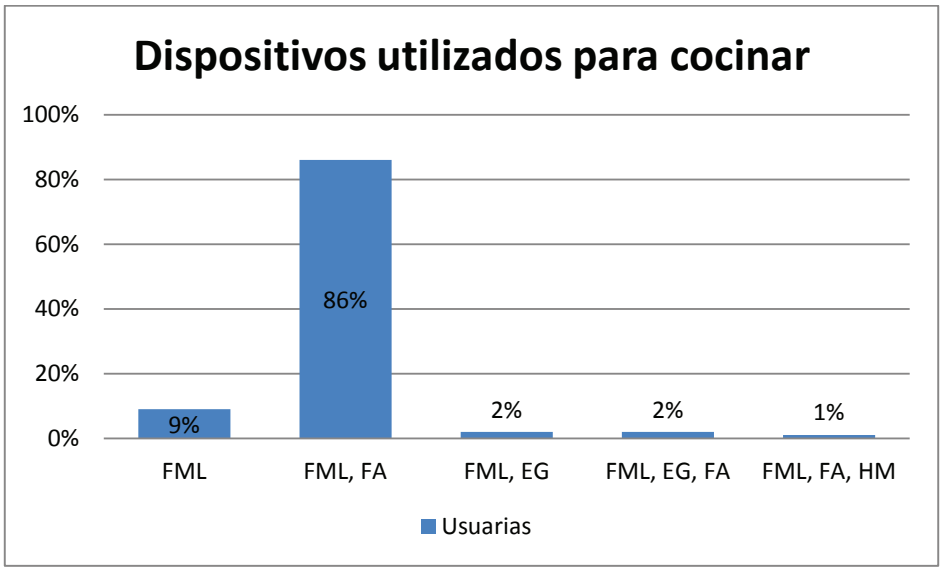


Figura 5. Dispositivos utilizados para cocinar por las mujeres de Amatenango del Valle (n=90). Fuente: Trabajo de campo realizado por el autor de este trabajo en 2015.

4.2.1 Fogón Abierto

El fogón abierto representa una tecnología habitual dentro de las cocinas de Amatenango del Valle, el cual cuenta con un gran sustento histórico-tradicional ya que ha estado relacionado con todas las prácticas culinarias que se realizan en esta localidad, por ello tiene una función primordial y de subsistencia dentro de los hogares. Esto se puede observar en las encuestas realizadas ya que encontramos que el 89% de las mujeres utilizan el fogón abierto, mientras que solo el 11% mencionaron que no hacen uso de este dispositivo (ver figura 7).

Lo anterior indica que el uso del fogón mejorado de leña no ha desplazado del todo al fogón abierto. Más de la mitad de las mujeres mencionaron utilizar este dispositivo diariamente, sobre todo para cocer los frijoles y el nixtamal. Mientras que menos de una tercera parte de ellas mencionaron utilizar el fogón abierto de

forma ocasional, para preparar alimentos de fiestas y convivios o para hervir verduras de temporada.

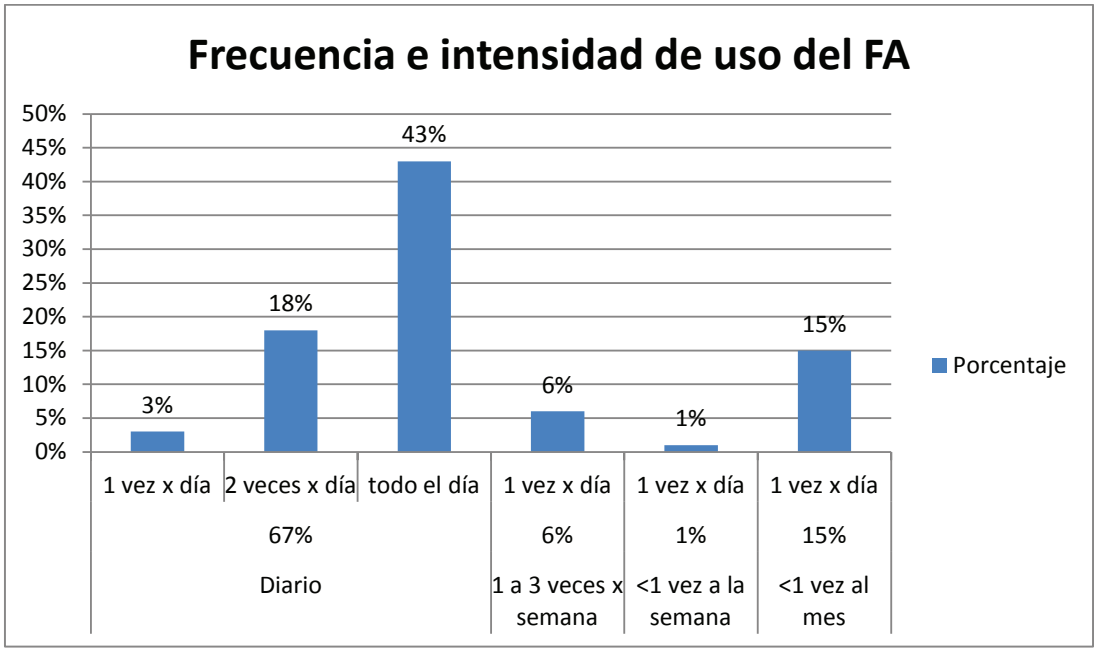


Figura 6. Frecuencia e intensidad de uso del FA en Amatenango del Valle (n=90). Fuente: Trabajo de campo realizado por el autor de este trabajo en 2015.

Podemos observar que el FA permanece más tiempo prendido en comparación con el FML, esto puede deberse a que en el FA se cocinan frijoles y nixtamal, estos alimentos pueden dejarse en el fuego mientras las mujeres realizan otras actividades, después de cierto tiempo las mujeres regresan a verificar si ya se han cocido estos alimentos; también se deja prendido por si alguien de la familia necesita agua caliente.

Si bien a partir de lo anterior pudiera decirse que el FA sigue siendo el dispositivo más importante para la preparación de alimentos, en este trabajo reconocemos que todos los dispositivos son importantes ya que cada uno cumple con ciertas tareas y da ciertas ventajas frente a los otros. Como ventajas las

mujeres mencionaron que éste es más rápido para cocinar que cualquier otro tipo de fogón. Esto debido a que las ollas están en contacto directo con el fuego, a diferencia del FML en donde el comal o plancha está entre el fuego y las ollas. El FA además de ser un dispositivo para cocinar permite mantener caliente el área de cocina, lo cual las mujeres de Amatenango mencionaron como ventaja.

"Este fogón lo seguimos usando porque los viejos lo usan también para calentarse y nosotras también en la mañana". Entrevista a R.L., Amatenango del Valle, 2015

También argumentaron que con este dispositivo se puede utilizar leña de trozos grandes, esto se considera una ventaja pues les ahorra el trabajo de rajar leña. Otro aspecto importante que indicaron fue que éste agrega mejor sabor a la comida y brinda mayor facilidad para cocinar con ollas grandes.

Lo bueno de este fogón es que las rajas de leña grandes, que traen nudo, ahí las usamos, con una de esas se cose el frijol y mi nixtamal. Entrevista a *R.L.,* Amatenango del Valle, 2015

Como principal desventaja las mujeres hicieron énfasis en que con este dispositivo están en mayor contacto con el humo y que les provoca quemaduras en los brazos. Otra desventaja observada por algunas mujeres fue que este fogón gasta más leña.

Este fogón esta bueno para leña grande si le ponemos rajas chicas y hay mucho viento se va rápido la leña". Entrevista a M.G, Amatenango del Valle 2015.

Algunas mujeres mencionaron que este era un dispositivo “sucio” ya que por su cercanía al suelo es más fácil que le entre polvo o ceniza a la comida. Muy pocas relacionaron enfermedades respiratorias al uso de este dispositivo.

Las ventajas y desventajas mencionadas por las usuarias respecto al uso del FA, han sido mencionadas en otros trabajos realizados en México (Álvarez, 2012; Zamora, 2011; Troncoso *et al.,* 2007), otro aspecto importante que se comparte con los trabajos antes mencionados es que se identifican diversas actividades que van más allá del proceso de preparación de alimentos, como son la cohesión social, calefacción, preservar alimentos y semillas, prevenir la presencia de insectos en techos de palma, así como usos para rituales. Por tal motivo no es posible que el FML pueda sustituir al FA, ya que no solo se trata de preparar alimentos. Ruiz-Mercado y Masera (2015) han documentado la salida del FA de la cocina, lo cual también se observó en este trabajo, así como la creación de otros espacios de cocina para este dispositivo, dichos espacios están abiertos para una mayor circulación de aire, debido a que las mujeres optan por evitar el contacto con el humo, lo anterior da cuenta de una retroalimentación en términos de tecnología, ya que las mujeres han percibido menor humo en sus casas con el FML y optan por adaptar el fogón abierto a espacios que les permitan respirar mejor, o incluso, el propio fogón ya no es completamente abierto, sino semi-abierto.

4.2.2 Fogón mejorado de leña

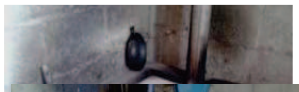
El FML es un dispositivo que ha estado presente en Amatenango del Valle desde 1995; de acuerdo con la información obtenida en la comunidad, este dispositivo fue introducido a través de un grupo de trabajo comunitario, el cual pertenecía a las bases de apoyo zapatista. No obstante esa experiencia debió haber sido muy restringida puesto que Calderón (2001), en el año 2000, no registró el uso de ninguno de estos fogones en una muestra aleatoria de las viviendas. Con base en información de campo, podemos decir que desde el 2005 hasta la fecha, diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales han difundido e implementado distintos modelos de fogones ahorradores de leña manifestando los mismos objetivos: eliminar el humo dentro de la cocina y disminuir el consumo de leña, con el fin de incidir en aspectos económicos y de salud para mejorar las condiciones de vida de las y los habitantes de Amatenango del Valle, que son los mismos objetivos que se buscan en otros procesos de difusión e implementación que han sido documentados en Michoacán (Zamora, 2011; Troncoso *et al.,* 2007).

Del total de las mujeres encuestadas, siete de ellas (7.7%) adquirieron su FML con sus propios recursos, una de ellas es la que tiene el FML tipo comal y las otras seis contaban con un FML tipo justa. Esto nos indica que el FML es bien visto por las mujeres de la localidad, ya que están buscando desde su propios recursos adquirir uno. El costo del FML tipo comal ronda entre los 300 y 400 pesos, mientras que el costo de la estufa justa esta entre los 1000 y 1300. Es importante mencionar que dentro de la localidad se encuentra un distribuidor de

las planchas[3] que las trae de Guatemala. Otras mujeres mencionaron que han mandado fabricar su plancha con un herrero de la comunidad. Las mujeres mencionaron que para ellas es un esfuerzo significativo desembolsar el dinero para construir un FML, pero este gasto es una inversión ya que se ve reflejado en los beneficios que ellas perciben de estos dispositivos.

Las diferencias entre los distintos modelos de FML se basan en la aplicación o no aplicación de ciertos principios de diseño. En esta investigación se identificó la presencia de: a) cámara de combustión, b) corriente de aire en el combustible, c) escalón con material térmico y d) cámara de humo, de acuerdo con los principios de diseño realizados por el Dr. Winiarski (ver anexo A). En la tabla 3 se presentan los distintos modelos encontrados, la cantidad de FML encontrada por cada modelo, así como las instituciones que difundieron los modelos y la presencia de los cuatro principios de diseño mencionados anteriormente.

[3] La plancha es una superficie metálica, la cual está en contacto con el fuego y con los utensilios utilizados para cocer los alimentos, las que proceden de Guatemala, presentan anillos metálicos que pueden ser retirados para que el fuego este en contacto directo con los utensilios (ollas) utilizados para cocinar.

Fogones Mejorados de Leña Encontrados en Amatenango del Valle				
Tipo	**Institución**	**Fogones encontrados**	**Foto**	**Principios de diseño**
JUSTA	SEDESOL	40%		1.- Cámara de combustión: Inexistente 2.- Corriente de aire en el combustible: Inexistente 3.- Escalón con material térmico: Inexistente 4.- Cámara de humo: Inexistente Descripción: Base, plancha, cuerpo de la estufa hueco y chimenea
	CONAFOR	7%		1.- Cámara de combustión: Inexistente 2.- Corriente de aire en el combustible: Inexistente 3.- Escalón con material térmico: Inexistente 4.- Cámara de humo: Inexistente Descripción: Base, plancha, cuerpo de la estufa hueco y chimenea
	Ayuntamiento de Amatenango del Valle	17%		1.- Cámara de combustión: Inexistente 2.- Corriente de aire en el combustible: Inexistente 3.- Escalón con material térmico: Inexistente 4.- Cámara de humo: Inexistente Descripción: Base, plancha, cuerpo de la estufa hueco y chimenea
	CAMADDS A.C	27%		1.- Cámara de combustión: existente 2.- Corriente de aire en el combustible: Mala 3.- Escalón con material térmico: Existente 4.- Cámara de humo: Existente Descripción: Base, plancha, cuerpo de la estufa con cámara de combustión, cámara de

				humos y escalón térmico y chimenea
PATSARI	SAGARPA	1%		1.- Cámara de combustión: Existente 2.- Corriente de aire en el combustible: Mala 3.-Escalon con material térmico: Existente 4.- Conductos interiores: Existentes Descripción: Base, plancha, cuerpo de la estufa con cámara de combustión, cámara de humos y escalón térmico y chimenea
COMAL	NINGUNA	1%		1.- Cámara de combustión: Inexistente 2.- Corriente de aire en el combustible: Inexistente 3.- Escalón con material térmico: Inexistente 4.- Cámara de humo: Inexistente

Tabla 4. Modelos de FML encontrados durante el trabajo de campo. Elaboración propia, 2015.

Recopilar la información sobre los diseños y características de FML que existen, permitió también analizar las adaptaciones técnicas y culturales que realizan las mujeres a los dispositivos, así como comprender desde su experiencia las motivaciones o percepciones sobre las ventajas y desventajas que encuentran en ellas.

Los FML están presentes en la localidad **desde hace ya 20 años,** se han construido distintos modelos con distintas características. Pero, actualmente la

mayoría de los fogones que se encuentran en las cocinas de Amatenango son recientes, la mayoría no tiene más de 3 años de construido (ver figura 5).

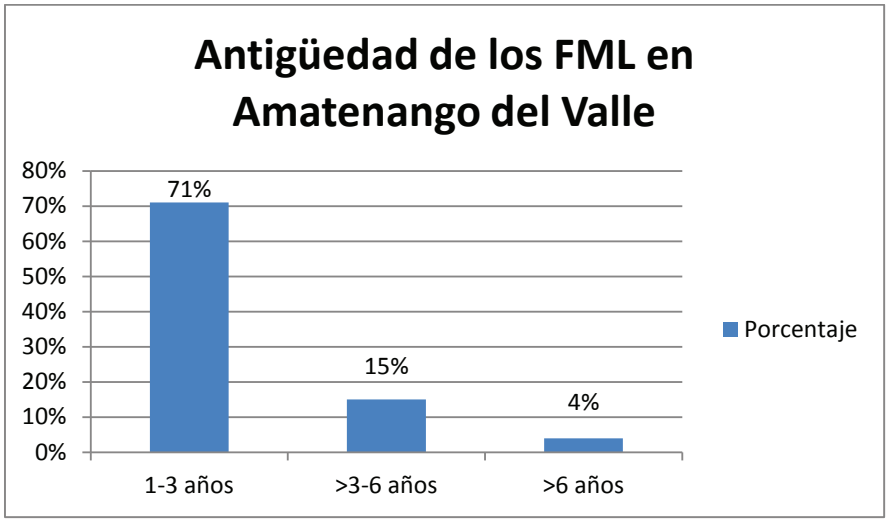


Figura 7 Antigüedad de los FML en Amatenango del Valle (n=90). Fuente: Trabajo de campo realizado por el autor de este trabajo en 2015.

Del total de mujeres encuestadas, la mayoría (85%) utiliza el FML, mientras que las mujeres restantes (15%) cuentan con fogón ahorrador de leña en casa pero no lo utilizan, es decir lo han abandonado. Dentro de los motivos por los cuales no lo utilizan o los han abandonado mencionaron que no se acostumbran a cocinar en el FML, ya que tarda mucho en calentar y las ollas de barro no alcanzan a hervir. También dijeron que éste no ahorra leña y en otras ocasiones están esperando acondicionar el lugar donde se encuentra el FML como su nueva cocina.

La percepción de las mujeres sobre el tiempo que tarda en calentar o que no ahorra leña está relacionada con la técnica, que mencionaba Vega (2004), ya que el diseño y la construcción no satisfacen las prácticas de uso que ellas han venido desarrollando empíricamente.

De las mujeres que utilizan el fogón mejorado de leña, la gran mayoría (82%) lo utilizan diariamente; de éstas, el 51% lo utiliza dos veces al día generalmente para hacer tortillas y el 31% restante lo utiliza todo el día (durante las 3 comidas del día), es decir que se utiliza para preparar huevos, sopas, nixtamal, frijol, café, además de las tortillas y el recalentado de alimentos previamente preparados. Un 2% de las mujeres utilizan su FML de una a tres veces por semana en una sola ocasión generalmente para hacer tortillas y solo un 1% de las mujeres mencionó utilizarlo en una ocasión cada 15 días a la semana para realizar tortillas que vende cerca de Amatenango (ver figura 6).

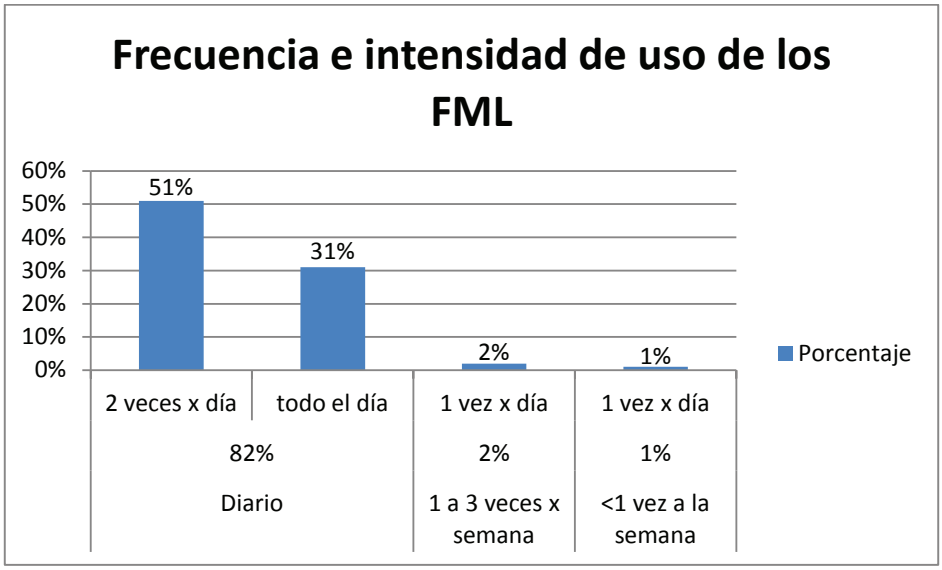


Figura 8 Frecuencia e intensidad de uso de los FML en Amatenango del Valle (n=90). Fuente: Trabajo de campo realizado por el autor de este trabajo en 2015.

Es así como la llegada de los FML ha diversificado la oferta de dispositivos y por tanto las formas de preparar los alimentos, es decir, el uso múltiple de dispositivos permite a las usuarias adaptar la elaboración de determinadas tareas a dispositivos específicos, donde cada uno demuestra su capacidad para realizar

dichas tareas (Zamora, 2011). De esta forma, las mujeres pueden determinar el tipo de prácticas culinarias (o de otro tipo) que mejor realizan en cada dispositivo de acuerdo con las ventajas percibidas de estos. Como ejemplo podemos hablar de las tortillas, las cuales las mujeres se han acostumbrado a realizarlas en el FML ya que no se queman, debido a que el fuego está encerrado además de que el humo ya no está presente, en cambio poner a hervir verduras de temporada (chayotes, calabaza, elote) se realiza en fuego abierto ya que son ollas grandes que se preparan las cuales a veces es difícil subirlas al FML, es así como las mujeres deciden qué actividad se realiza mejor en qué dispositivo.

Dentro de las ventajas que más se mencionan por las mujeres en relación con el uso del fogón mejorado de leña está: la eliminación del humo dentro de la cocina (uno de sus principales objetivos), lo que trae consigo que este espacio se mantenga más limpio junto con los utensilios de cocina (ollas principalmente), los cuales se impregnaban de los residuos de la combustión con el fogón abierto; extraer el humo de la cocina influye en la mejora de la salud de las mujeres ya que ellas mencionaron que ya no les lloran los ojos, se enferman menos de tos y los niños pueden estar acompañándolas dentro de la cocina.

Debido al diseño de los FML, el fuego está encerrado, esto permite proteger a las mujeres y los niños de quemaduras, caso contrario con el FA en donde el fuego está expuesto y las quemaduras son más recurrentes entre las mujeres y los niños.

Con el fogón ya no arden los ojos y no nos quemamos los brazos, a mi hija le gusta tortear ahí porque ya no le quema. Entrevista a C.B., Amatenango 2015

El FML cuenta con un comal o plancha el cual presenta ventajas para las mujeres en la elaboración de las tortillas, ellas perciben un ahorro de leña a la hora de realizar esta actividad, ya que a la par pueden recalentar alimentos o poner agua a hervir. Lo anterior puede estar relacionado con el diseño del FML ya que al encerrar el fuego se aprovecha más el calor generado, esto aunado al hecho de que en este dispositivo se pueden realizar varias tareas de cocinado a la vez, lo que les reduce el tiempo de cocinado. Gracias a que este FML es construido sobre una base, permite que las mujeres ya no se inclinen para cocinar y con esto se elimina el dolor de espalda que ellas mencionan que se presenta cuando usan el FA. Este dispositivo es más limpio ya que evita la entrada de polvo o ceniza a la comida además de que su presencia mejora la imagen de la cocina, según las usuarias.

Con este fogón salen bonitas las tortillas y más rápido. Entrevista a T. L., Amatenango 2015

En síntesis, las ventajas que perciben las mujeres usuarias de FML son: 1) relacionadas con la extracción del humo, su salud y estética de la cocina, 2) ahorro de leña por diseño del dispositivo y la posibilidad de realizar tareas simultáneas, 3) ventajas del diseño que permite mayor comodidad para preparar alimentos, además de ser más limpio que el FA. Estas ventajas coinciden con las mencionadas por Orozco-Hernández (2012), Zamora (2011) y Troncoso *et al.,*

(2007), en comunidades del Estado de México y en regiones mestizas e indígenas de Michoacán. Es importante mencionar que el orden es muy similar, siendo las ventajas relacionadas con la extracción de humo la más mencionada por las mujeres, seguida por el ahorro de leña. Lo anterior no quiere decir que las mujeres no perciban la disponibilidad de leña como un problema ya que en todas las regiones en las que se realizaron estos trabajos las mujeres lo mencionaron como un problema actual. Tanto este trabajo como los realizados en el Estado de México y Michoacán difieren con la revisión de estudios realizada por Lewis y Pattanayak (2012) ya que ellos encontraron como ventaja principal el ahorro de leña seguido de las ventajas que trae consigo la extracción del humo de la cocina, en estudios realizados en India, África, China, y América Latina entre otros.

Entre las desventajas mencionadas, las mujeres hacen referencia a que al FML le es difícil alcanzar las temperaturas necesarias para hacer bullir ciertos alimentos que se cocinan en utensilios de barro, como los frijoles. Otras desventajas tienen que ver con el funcionamiento y desempeño de este dispositivo, ya que mencionaron que tarda mucho en calentar cuando se enciende por primera vez, lo que hace que tengan que levantarse más temprano para prenderlo.

La calidad de los materiales con los que se construyen los FML es otra desventaja que las mujeres perciben, ya que después de algunos días de uso estos comienzan a presentar grietas lo que genera que el humo salga. La calidad de la plancha o comal también fue mencionada ya que se llega a deformar en muy poco tiempo. También indicaron que este fogón no calienta el área de la cocina,

como lo hace el FA, y que este dispositivo no les permite utilizar leña grande. Las mujeres hicieron énfasis en el tamaño de la base ya que para algunas (en específico las que cuentan con fogón ahorrador de SEDESOL) es muy estorbosa y les quita espacio en su cocina.

> *Tarda mucho en coser mi frijol, pasa una hora y no cose y gasta mucha leña.* Entrevista a *E.G., Amatenango del Valle, 2015.*

> *Lo usé tres veces y ya estaba rajado, no aguanta el calor, los ladrillos se empiezan a aflojar.* Entrevista a M. D., Amatenango del Valle, 2015

> *Mi plancha salió mala porque cuando el fogón está bien caliente se pandea y empieza a salir el humo.* Entrevista a L. B., Amatenango del Valle, 2015

Estas desventajas coinciden con los estudios realizados por Zamora (2011) y Troncoso *et. al.,* (2007) en Michoacán y por Orozco-Hernández *et al.,* (2012) en el Estado de México. En estos estudios, se hace mención a que las EAL no alcanzan a fungir como una fuente de calefacción, y que el lugar en donde se construyen las EAL no es decidido por las mujeres. En cambio, otra desventaja que mencionan estos estudios y que no mencionaron las mujeres de Amatenango se refiere al uso de ollas grandes para comidas especiales para fiestas, ya que por la altura de la EAL es muy difícil poder manipular este tipo de utensilios, mientras en Amatenango la altura del fogón es decidida por las mujeres y tiende a ser baja.

4.2.3 Otros Dispositivos

El uso de estufa de gas LP y horno de microondas en Amatenango del Valle es muy escaso, aun cuando la localidad cuenta con electrificación y con rutas de

reparto de gas LP. Solo 4% de las mujeres encuestadas cuentan con estufa de gas LP, de éstas, el 3%, la utilizan en menos de una ocasión a la semana y el otro 1% la utiliza diario. Solo 1% de las mujeres encuestadas cuentan con horno de microondas y éste es utilizado de 1 a 3 veces por semana, principalmente para calentar agua para café, tortillas o hacer palomitas de microondas.

Las mujeres que hacen uso de estufa de gas LP tienen hijos que vienen de fuera y ellos prefieren el uso de este tipo de dispositivo más que el fogón abierto o el ahorrador. Como ventajas indican la rapidez para encenderlo, esto lo vuelve más práctico para calentar agua para café o recalentar las tortillas. También mencionaron que este dispositivo es más limpio que el fogón ahorrador y el fogón abierto. La única mujer que cuenta con horno de microondas mencionó que lo tiene porque su hijo está acostumbrado a utilizarlo.

La estufa la tenemos cuando vienen mis hijos que están estudiando fuera, así ellos ya se preparan su desayuno, no les gusta prender el fogón, éste es más rápido. Entrevista a M.L., Amatenango del Valle 2015

Como desventaja mencionaron que tanto el uso de la estufa de gas LP como el del horno de microondas cambian el sabor de la comida. Y para el caso de la estufa de gas LP indicaron el precio del combustible como una gran desventaja, ya que es muy caro.

El cambio en las preferencias hacia este tipo de dispositivos se debe a que los miembros de las familias salen fuera de la localidad, conviven en otros contextos y conocen otras tecnologías que buscan adaptar a su lugar de origen,

pero no todos los miembros de la familia tienen la posibilidad de salir de su comunidad a estudiar o trabajar, además de que los servicios disponibles como la luz y el gas LP no son accesibles para las familias de estas comunidades. Por lo tanto, el uso de leña seguirá dentro de las nuevas generaciones, aunque algunas veces bajo un esquema de uso mixto en donde se tiene más de un dispositivo para realizar los alimentos (estufa de gas, horno de microondas, horno eléctrico, parrilla para carbón, entre otros).

4.3 Adaptaciones técnicas y culturales del fogón mejorado de leña

Las adaptaciones forman parte del proceso de apropiación tecnológica, como hemos visto anteriormente, uno de los aspectos importantes en este proceso es el uso del dispositivo, pero dentro de este rubro, también es importante considerar la dimensión tecnológica en función de la facilidad para manipulación, la dimensión personal en cuanto a las ventajas percibidas, así como la curiosidad, creatividad y habilidades que desarrollan las mujeres al interactuar con el dispositivo. En este trabajo se entiende adaptación como el acomodo, ajuste o modificación de un objeto a diversas condiciones o circunstancias (RAE, 2014). Para el caso de esta investigación, hemos diferenciado las adaptaciones en dos categorías: por un lado, las adaptaciones técnicas, las cuales inciden en el dispositivo y, por otro lado, las adaptaciones culturales, las cuales están más relacionadas con las prácticas asociadas al FML. Se encuentran separadas con la intención de profundizar en el análisis sobre la participación de las mujeres en

cada una de ellas, aunque se toma en cuenta que tanto la técnica como la cultura se encuentran en dialogo permanente.

4.3.1 Adaptaciones técnicas

Las adaptaciones técnicas las podemos clasificar en funcionales y estéticas (ver tabla 5). Dentro de las funcionales encontramos las que se realizan a la estructura del dispositivo, estas solo se encontraron en 17% de los FML revisados. Estas adaptaciones pueden ir desde ampliar o estrechar la cámara de combustión (9%), modificar el escalón de material térmico (3%), modificar el flujo del aire en la cámara de combustión (2%), cerrar el deshollinador (2%) o cambiar de posición la chimenea (1%).

Otro tipo de adaptación técnica funcional consiste en la generación de accesorios para facilitar el uso de los FML; por ejemplo, escoba, tapa y manguera. Más de la mitad (60%) de las mujeres encuestadas hacían uso de alguno de éstos. La escoba (figura 8b) es elaborada de una fibra natural y sirve para limpiar el comal y para encalarlo, esta resultó ser la más utilizada (40%); la tapa sobre la entrada de leña, (figura 8c) es otra adaptación frecuente (14%), la cual es elaborada con un segmento de lámina o aluminio y cuenta muchas veces con una oreja para poder manipularla. Su función es controlar el flujo de aire en la cámara de combustión y con ello regular la combustión. Por último, se encuentra la manguera (6%) (Figura 8a) que sirve para avivar el fuego con más comodidad ya que con ella pueden direccionar el aire a lugares específicos sin que tengan que acercarse demasiado a la cámara de combustión, con lo que evitan el humo y las altas temperaturas en su rostro.

a b c

Figura 9. Aditamentos encontrados para el uso del fogón ahorrador de leña. a) Manguera, b) Escoba y c) Tapa. Elaboración propia, trabajo de campo, 2015.

Los arreglos estéticos están relacionados con la mejora del aspecto o imagen del dispositivo, es decir pintarla, repellarla y/o adornarla. De éstos solo encontramos cuatro casos (4%) del total.

De las adaptaciones funcionales y estéticas podemos inferir que existe cierta curiosidad y creatividad de la usuaria sobre el FML, muy probablemente ligadas a ciertas habilidades que se han adquirido a través del uso y experimentación de los dispositivos en cuestión. Lo anterior se asume como parte de lo que Shih y Venkatesh (2004) mencionan como dimensión personal.

Es importante recalcar que las adaptaciones funcionales, como su nombre lo dice, pueden modificar el funcionamiento del FML como el caso de la ampliación de la entrada de leña, modificar la chimenea, cerrar el deshollinador y utilizarlo como fuego abierto; pero también pueden aportar al mejor funcionamiento, como la reducción de la cámara de combustión del fuego, mejorar el flujo de aire en la cámara de combustión y mejorar el escalón de material térmico. Las adaptaciones

estéticas, por su parte, mejoran la apariencia del dispositivo lo que hace que el fogón sea más vistoso y armonice con toda la cocina. Éstas no interfieren con el funcionamiento del dispositivo, aunque si son un factor para la apropiación del mismo por parte de las mujeres.

En este trabajo se encontró una correlación positiva ($p<0.005$) entre las adaptaciones funcionales, estéticas y la generación de aditamentos, con el uso del FML, es decir, aunque algunas adaptaciones puedan alterar técnicamente el funcionamiento del dispositivo con respecto al modelo inicial, aquellas siguen siendo utilizadas por las mujeres. Seguimos a Hill (1977) para explicar que cuando los usuarios hacen suya una innovación, lo hacen experimentando y modificando conforme a los usos que les convengan. Estas innovaciones tienen sentido dentro de la experiencia de las usuarias.

Adaptaciones técnicas encontradas en las estufas ahorradoras de leña de Amatenango del Valle	
Foto	Adaptación/Modificación
	Reducción de la casa del fuego con ladrillos. Las mujeres argumentan que reducen la casa para que la estufa caliente más rápido y con esto reducir el consumo de leña.
	Las usuarias han modificado la forma de realizar el relleno del escalón. Esto debido a que han cerrado el cenicero, con esta nueva forma de relleno deja un espacio para retirar el hollín que se acumula en la chimenea.
	Ampliación de la entrada de la leña. Esta modificación se realiza debido a que ciertos leños son más grandes y no entran en la estufa, si no amplían esta entrada tendrían más trabajo físico ya que las mujeres necesitarían rajar la leña. En la foto se puede observar cómo se aprovecha el fuego que sale de la estufa para cocer alimentos.

	Escalón en la entrada de leña. Esta adaptación se realizó para mejorar el flujo de aire dentro de la cámara de combustión, esto para reducir el humo y tener un fuego más vivo.
	Uso del fogón ahorrador como fogón abierto. Esta adaptación se encontró en 6 ocasiones durante las encuestas. Las mujeres mencionaron realizar las actividades que más demandan energía de esta forma y cuando realizan actividades de bajo consumo energético y tortillas bajan la plancha y la usan como fogón ahorrador.
	Repello y pintura. Esta es una modificación estética que dota de sentido al dispositivo ya que las mujeres que realizaron este tipo de modificación mencionaron que esto la hace ver más bonito su fogón ahorrador.

	Quitaron escalón y relleno. Distintas mujeres han retirado de su fogón ahorrador de leña, el escalón y relleno que tienen una función muy importante para el ahorro de leña. Ellas argumentan que lo han retirado ya que esto obstruye el paso del humo y por lo tanto éste se regresa por la entrada de la leña.

Tabla 5. Adaptaciones encontradas en las estufas ahorradoras de leña de Amatenango del Valle

4.3.2 Prácticas culinarias de Amatenango del Valle y adaptaciones culturales a los dispositivos de cocción

Es importante reconocer la importancia de la cocina ya que es un espacio en donde se realizan tanto tareas productivas como reproductivas. Es en este lugar donde se transmite una serie de conocimientos y técnicas culinarias que son parte de la cultura de los habitantes de Amatenango del Valle.

Uno de las tareas doméstica subvaloradas es la preparación de los alimentos. La llegada del FML a las cocinas de Amatenango ha cambiado la forma de cocinar y preparar alimentos, con lo que también se podría pensar que se están modificando ciertos sabores, ya que al reducir la presencia del humo dentro de las cocinas se pueden perder los sabores ahumados que el humo agrega a los alimentos. Al respecto, se les preguntó a las mujeres si percibían algún cambio en el sabor de los alimentos preparados en el FML. Para el 39% de las mujeres encuestadas, el fogón no cambia el sabor a los alimentos, mientras que el 61% mencionó que el sabor de la comida cambia. Entre las causas mencionaron las

siguientes: que el humo dejó de estar en contacto con los alimentos; el uso de ollas de peltre o aluminio, y que el fuego no está en contacto directo con las ollas.

Debido al uso múltiple de dispositivos encontrado en Amatenango del Valle se buscó identificar las prácticas culinarias relacionadas a cada uno de los dispositivos de cocción.

Para conocer las prácticas relacionadas a cada dispositivo, se pidió a las mujeres encuestadas que nombraran cinco alimentos que preparan en cada uno de ellos. En la tabla 4 se agrupan las prácticas culinarias identificadas y su relación con los distintos dispositivos encontrados.

De acuerdo con el nivel de consumo de leña, consideramos que dichas prácticas se pueden agrupar en: i) Alto uso de leña: tortillas, nixtamal, frijoles, tamales, atol, hervir verduras de temporada (chayote, elote, calabaza), ii) Bajo uso de leña: recalentar alimentos, huevos, sopas, caldos, salsa, café, té.

Prácticas culinarias y su relación con los dispositivos de cocción				
	Fogón Abierto	Fogón Ahorrador	Estufa de gas LP	Microondas
Tortillas	15% (13 mujeres)	85% (77 mujeres)	-	-
Nixtamal	53% (47 mujeres)	47% (43 mujeres)	-	-
Frijol	68% (61 mujeres)	32% (29 mujeres)	-	-
Tamales	69% (62 mujeres)	-	-	-
Atol	31% (28 mujeres)	-	-	-
Verduras Hervidas	69% (62 mujeres)	2% (20 mujeres)	-	-
Recalentar Alimentos	14% (13 mujeres)	83% (72 mujeres)	4% (4 mujeres)	1% (1 mujer)
Huevos	-	83% (75 mujeres)	1% (1 mujer)	-

Sopas/Caldos	-	83% (75 mujeres)	1% (1 mujer)	-
Café	-	83% (75 mujeres)	4% (4 mujeres)	-
Comida Festividades	15% (14 mujeres)	-	-	-

Rojo: Alto uso de leña **Naranja:** Bajo uso de leña [4]

Tabla 6 Prácticas culinarias y su relación con los dispositivos de cocción en Amatenango del Valle

4.3.3 Utensilios

El uso múltiple de tecnologías se considera como parte de las adecuaciones que la gente hace alrededor de un artefacto, instrumento o aparato, ya que, como se ha mencionado anteriormente, con la llegada del FML, se diversificaron los dispositivos y la forma de cocinar experimentó cambios. Uno de estos últimos es el uso de baterías de cocina de peltre o aluminio. Este tipo de utensilios se observaban desde antes de la llegada de los fogones ahorradores de leña a la comunidad, pero ahora son más frecuentes, así como los vendedores que los ofrecen en las calles de Amatenango.

Durante la encuesta realizada se preguntó a las mujeres qué tipo de ollas utilizan para cocinar en el fogón mejorado de leña y se encontró que el 52% utilizan ollas de barro en combinación con ollas de peltre y/o aluminio, el 33% de las mujeres utilizan únicamente ollas de peltre y/o aluminio. El 25% restante emplean sólo ollas de barro.

[4] Es importante mencionar que los porcentajes no suman el 100% debido a que esta pregunta fue abierta y no todas mencionaron las mismas prácticas culinarias

Es importante mencionar que hay ciertos alimentos que están muy arraigados al uso de ollas de barro; por ejemplo, el frijol y el atol, pues las mujeres mencionaron que el barro le otorga más sabor. Al respecto, Igor de Garine (1987, pp. 6) menciona que "existen múltiples razones que explican la permanencia de cierto apego a alimentos locales, una de ellas es de orden simbólico ya que los individuos se sienten emocionalmente ligados a las costumbres alimentarias de su infancia, generalmente marcadas por la cultura tradicional", quizá por ello el sabor que el barro le da a la comida es sumamente apreciado por las y los habitantes de Amatenango del Valle. El uso de ollas de barro, generalmente de forma esférica, también está relacionado con el uso del fogón abierto ya que el contacto directo del fuego con casi toda la superficie del utensilio permite hervir los alimentos en menor tiempo, comparado con el FML cuyo comal impide el contacto directo de las ollas de barro con el fuego, además de que estas ollas tienen una superficie de contacto muy reducida.

4.3.4 Ubicación

La ubicación del FML también es considerada un cambio ya que anteriormente el fogón abierto se encontraba en el centro de la cocina y era ahí donde se reunía la familia a comer y a calentarse cuando así se necesitaba. Ahora los FML se construyen en una de las esquinas de la cocina dejando el espacio

central libre[5], lugar donde, en la mayoría de los casos, se coloca ahora una mesa. Es aquí donde comen los varones puesto que las mujeres siguen comiendo cerca del fogón. Un 12% de las mujeres encuestadas han cambiado la ubicación donde comúnmente se construye el FML, lo ponen al centro de una de las paredes de la cocina, el resto, es decir la mayoría mencionó que se ha ido acostumbrando a esta nueva distribución de la cocina. Podemos observar con estas observaciones cómo los sujetos modifican sus objetos a partir de las interacciones de las mujeres y los FML.

El cambio de ubicación de los dispositivos -ya que el FML no se ubica al centro de la cocina como antes- influye en la convivencia familiar, ya que el dispositivo anterior al FML, el fogón abierto, se situaba en medio de la cocina y alrededor de él se sentaban los integrantes de la familia para tomar su alimentos además de poder calentar el cuerpo en temporadas de bajas temperaturas. Las mujeres mencionan que ahora se acercan con más frecuencia los familiares al momento de preparar los alimentos. Lo anterior coincide con lo encontrado por Zamora (2011) en comunidades mestizas e indígenas de Michoacán, donde después de la llegada de la EAL, las mujeres notaron ciertos cambios en la convivencia familiar, ya que aumentó la participación de los familiares al momento de preparar los alimentos debido a que no está presente el humo en la cocina. Así

[5] El FML se construye en una esquina para facilitar la salida de la chimenea y, de acuerdo con los técnicos, para aprovechar de mejor forma el espacio, ya que debido al tamaño de la base puede ser estorboso.

mismo con la EAL el espacio de la cocina se percibía más limpio y cómodo por los familiares. En Amatenango del Valle, las mujeres también mencionaron:

"Como ya no hay humo en la cocina ya no les arden los ojos a mis hijos ni a mi esposo, tampoco se huele la ropa a humo, por eso ya vienen más a la cocina". Entrevista a M.L., Amatenango del Valle, 2015.

4.4 Tiempo

Los tiempos de cocinado se ven modificados con la presencia del FML. Las mujeres mencionaron que con el FML se tienen que levantar un poco más temprano para que la plancha alcance la temperatura ideal para las tortillas; con el fogón abierto esta temperatura se alcanza más rápido. El fogón abierto aún está muy arraigado a la cocción de frijoles, debido a que estos se preparan en ollas de barro y la superficie de contacto de estas ollas es muy reducida, razón por la que la mayoría de las veces el tiempo de cocción de los frijoles aumenta en el FML, mientras que en el fuego abierto la olla está en contacto directo con el fuego, lo que acelera la cocción de los frijoles.

4.5 Alimentos a base de maíz

A continuación analizaremos únicamente los productos elaborados a base de maíz debido a su importancia cultural y nutricional, además de ser las actividades que presentan un alto consumo de leña, lo que hace que tengan un fuerte arraigo al fogón abierto.

La importancia de las tortillas ya que en México el maíz constituye la base de la alimentación, además del valor nutricional, el maíz es parte del patrimonio cultural de nuestro país, por tal motivo la tortilla representa la base de la supervivencia del pueblo mexicano desde hace más de 3500 años (Paredes-López *et al.,* 2009). El 82 % de los hogares mexicanos incorporan a las tortillas dentro de su dieta, y representa el 6.4 % del gasto total en alimentos, aunque la población de menores ingresos puede destinar más de 25 % de su presupuesto alimentario a este producto (INEGI, 2010). La importancia de la tortilla en la dieta se basa en que es una excelente fuente de calorías y calcio (Serna-Saldívar y Amaya-Guerra, 2008) que puede proporcionar de 32 a 62 % de los requerimientos mínimos de hierro (Paredes-López *et al.,* 2009).

Las mujeres de Amatenango del Valle utilizan principalmente el FML para la elaboración de tortillas que es una actividad considerada de alto consumo de leña, ellas también mencionaron que aprovechan el calor que se genera durante y después de este proceso para realizar tareas de bajo consumo energético. Algunas mujeres, quienes tienen más tiempo con su FML y han ido modificándolo para mejorar su rendimiento, han ampliado las prácticas realizadas en este dispositivo. Como se puede ver en la tabla #4, casi la mitad (47%) de las mujeres realizan el nixtamal en el FML, y casi un tercio de las mujeres hierven sus frijoles en este dispositivo. Lo anterior se considera parte de la evidencia de la apropiación del dispositivo por las mujeres, es decir, lo han incorporado cada vez más a sus tareas cotidianas.

El FA es el dispositivo más usado en la preparación de alimentos para festividades, ya que las ollas grandes y pesadas son difíciles de manipular por la altura del FML, además se tiene la percepción de que este tipo de ollas, por el peso, puede dañar la plancha del fogón mejorado de leña. Interviene también el que en las festividades participa una mayor cantidad de personas en la elaboración de los alimentos, incluso los hombres, lo anterior complica las tareas relacionadas con la preparación de los alimentos, por lo que se buscan espacios amplios y abiertos como los patios de las casas. El FML entonces es utilizado para la preparación de las tortillas, una tarea que es compartida por las mujeres que participan en las festividades.

Se ha registrado una sustitución del fogón abierto por el FML para la elaboración de tortillas. Esto tiene que ver con que esta actividad es la de mayor exposición al humo y al fuego, además de ser la más intensiva en términos de energía y tiempo invertidos (Masera y Navia, 1997). En Amatenango las ventajas que presenta el FML son percibidas por las mujeres, ya que argumentan que con este nuevo dispositivo ellas ya no se queman y no les arden los ojos, disminuye la presencia de tos porque el humo está fuera de la cocina; además de que la posición de trabajo es más cómoda ya que no tienen que estar agachadas, lo que reduce dolores de cintura.

4.6 Apropiación de los fogones ahorradores de leña

Se han analizado aspectos relevantes para la comprensión del proceso de apropiación de los FML, considerando el uso y las adaptaciones del dispositivo así como el proceso de promoción e implementación del dispositivo. Sabemos que más del 80% de las usuarias entrevistadas hacen uso del fogón mejorado de leña y éste está presente en casi todas las prácticas culinarias cotidianas realizadas en la localidad. Lo anterior demuestra lo dicho por Neuman (2008) sobre la apropiación, ya que los FML han entrado en la realidad heterogénea de las mujeres de Amatenango del Valle y a través de las dinámicas de uso, incluidas la frecuencia y variedad de usos, se observan interacciones en la dimensión social, en función de lo actores y organismos encargados de la difusión, promoción y construcción. Asimismo a través de la comunicación e intercambio de experiencias de las mujeres sobre el uso del FML se establece un puente que contribuye a que se dé a conocer la tecnología en la comunidad, en principio al interior de los núcleos familiares. Pero también influye en el interés o curiosidad de otras familias o mujeres que quieren conocerla, lo que favorece al mismo tiempo, la realización de talleres por parte de los organismos gestores, así como contribuye a que continúen los intercambios de experiencias posteriores a la construcción de los dispositivos.

De igual forma con las modificaciones estéticas y valoración que cada usuaria hace, ya sea para percibir ventajas o desventajas, hay un proceso de apropiación personal. La dimensión personal consiste en las adaptaciones que algunas de las mujeres han realizado al dispositivo (un 17%). Además, más de la mitad (60%) hacen uso de accesorios que facilitan el uso y manejo de los FML, lo que muestra

la curiosidad, creatividad, y habilidades de las usuarias con los artefactos. Lo anterior, de acuerdo con Overdjik y Van Digglen (2006), nos habla de que las mujeres de Amatenango están apropiándose del FML ya que las acciones y las ideas de las mujeres están moldeando o transformando la innovación, en este caso el FML, todo esto a través de la generación de aditamentos para facilitar su uso y hacerlos funcionales. De igual forma, las prácticas y procedimientos cotidianos de las usuarias muestran cómo el dispositivo recrea prácticas, costumbres, tradiciones.

Por otro lado, la toma de decisiones y adecuaciones en la utilización de ciertos utensilios, del uso de los espacios destinados al FML, de los cambios que realizan a los artefactos, es posible ver procesos de apropiación relacionados con la dimensión técnica. Las mujeres usuarias de FML en Amatenango del Valle han ido *aprendiendo usando* y *aprendiendo haciendo*, dos conceptos que han sido introducidos por Rosenberg (1979) y Arrow (1974) respectivamente. El aprender usando hace referencia a la adquisición progresiva de conocimientos y habilidades, mediante la experiencia de utilizar dispositivos, de forma que cada vez se logra un mejor uso de éstos. El aprender haciendo postula que la mayor parte del aprendizaje se adquiere resolviendo problemas “sobre la marcha”, de esta forma se aprende a utilizar de mejor manera los dispositivos y herramientas. Es así como las adaptaciones son una muestra del aprendizaje que se ha dado en esta localidad, que de igual forma son un indicador de un proceso de apropiación, porque las mujeres van haciendo suyo el FML a partir del aprendizaje producido en torno a su uso. Este aprendizaje a su vez genera conocimiento que debe de ser

valorado por los involucrados en el diseño de estos dispositivos ya que no se puede seguir con la idea de que un dispositivo probado en laboratorio funcionará de igual forma en campo; además tampoco puede sostenerse la idea de que un solo dispositivo puede cumplir las necesidades de una gran diversidad de usuarias y de formas de cocinar.

Así mismo, pudimos conocer la forma cómo se han adaptado las prácticas culinarias al nuevo dispositivo, y cómo existen ciertos alimentos que han encajado muy bien con el nuevo fogón, como las tortillas, que representan una práctica culinaria con trasfondo cultural, además de ser la base de la alimentación de la población. De igual forma, algunas mujeres realizan el nixtamal (47%) y el frijol (32%) en su FML. Estas otras prácticas son, al igual que las tortillas, prácticas culinarias de alta demanda energética, además de realizarse diariamente.

La dimensión técnica está representada por las características técnicas que, en algunos diseños, no alcanzan los mínimos requerimientos, ni la facilidad de manipulación. Para la gran mayoría (83%) de las mujeres, el FML que utilizan no representa mayor dificultad más que al prender el fuego, lo que algunas mujeres (10%) mencionaron como desventaja. Las ventajas del FML sobre el FA son amplias (mencionadas anteriormente); no obstante, el FA no será desplazado por el FML. Un poco más de la mitad de las mujeres utilizan el FA fuera de las cocinas, esto demuestra que han percibido las ventajas del fogón mejorado de leña y se han acostumbrado a cocinar sin humo, además de que para ellas el sacar el humo de la cocina mejora las condiciones de la misma y de su salud.

Por último, la dimensión externa se relaciona con los procesos de difusión e implementación de los FML los cuales han servido para que las mujeres vayan probando los dispositivos pero también han creado una despreocupación de ellas hacia los FML ya que al promoverse bajo esquemas paternalistas, las mujeres no los valoran en cuanto a su costo económico, de modo que si no se perciben sus ventajas como fogón, éste se abandona o en su defecto se destruye, y se está a la espera de un nuevo programa o proyecto en el cual se pueda beneficiar con otro FML.

Existen aspectos culturales que también ejemplifican que las usuarias están haciendo suyo el dispositivo. Observamos que algunas mujeres mayores (>50 años) dan las gracias al Dios creador y formador por un día más de vida y piden permiso para comenzar el día con el sagrado fuego; esto sucede durante el encendido del fuego. Al final del día le dan las gracias al fuego por haberlas acompañado durante el día y van sacando los restos de leña para que el fuego descanse de alumbrar y para que mañana pueda acompañarlas en otro día más de actividades. Esta práctica era muy común anteriormente en la mayoría de las mujeres y se realizaba cuando se encendía el fogón abierto, esto se ha ido perdiendo dentro de las mujeres más jóvenes, pero algunas, las de mayor edad, lo siguen practicando y ahora lo han llevado al fogón mejorado de leña. Esta práctica nos indica que las mujeres se apropian del dispositivo con las distintas prácticas que se desempeñan alrededor de él, ya sean culinarias o simbólicas, como en este caso.

De lo anterior podemos notar que la llegada del FML ha provocado cambios dentro de la cocina así como en todas las prácticas que están relacionadas a este espacio. Por tal motivo, la apropiación depende, por tanto, de la capacidad del usuario para hacer adaptaciones o cambios convenientes o necesarios a sus circunstancias, además esta apropiación permite identificar el potencial que poseen las innovaciones tecnológicas, en este caso el FML, para formar parte de la reorganización de las actividades cotidianas de las mujeres relacionadas a este dispositivo.

Conclusiones

El análisis de las prácticas de cocinado que se desarrollan en las cocinas de Amatenango del Valle y de su relación con los dispositivos de cocción nos ayuda a entender la acción de cocinar, la cual es un conjunto de distintas tareas y técnicas (hervir, ahumar, freír, asar) que demandan cantidades energéticas distintas. Estas tareas y técnicas demuestran una cierta relevancia social y cultural (Ruiz-Mercado y Masera, 2015; Ruiz-Mercado *et al.,* 2011). Además de cocinar, los dispositivos tradicionales (FA) cumplen con otros objetivos (calefacción, cohesión social, preservar alimentos y semillas, etc.) que se realizan en el mismo espacio (cocina). Los FML solo satisfacen un conjunto de tareas y técnicas utilizadas en el proceso de cocinado, en muy pocos casos el FML llega a cubrir todas las necesidades de cocinado, por tal motivo las mujeres hacen uso de varios dispositivos.

El uso de varios dispositivos representa una estrategia importante por parte de las mujeres, con la cual van apoyando el suministro de combustible para las distintas tareas relacionadas a la preparación de alimentos, además se benefician de las ventajas que presenta cada uno. Ésta estrategia de uso se ha observado con mucha frecuencia en otros estudios realizados en comunidades rurales (Ruiz-Mercado*,* 2012; Zamora, 2011; Troncoso *et al.,* 2007; Masera *et al.*, 2000).

Uno de los aportes de esta investigación ha sido la posibilidad de visibilizar las adaptaciones que generan las mujeres usuarias a partir del uso de los FML, puesto que, como hemos dicho antes, la tecnología no se puede entender sin el entorno cultural en el que se desenvuelve (Saéz, 2011), de aquí la importancia de

indagar en los aspectos culturales en los que incide la introducción de estos dispositivos en Amatenango del Valle. Estas adaptaciones, en tanto parte de la dimensión cultural de la tecnología, incorporan o expresan el contexto social y de manera específica el conocimiento, el ingenio y las prácticas previas (Hill, 1997), lo que pudimos conocer a través de los conocimientos, experiencias, significaciones y valoraciones de las usuarias con respecto al uso del dispositivo y sus adaptaciones.

Las diversas adaptaciones tanto técnicas como culturales descritas nos hablan de que existe interés de las usuarias por los FML. De igual forma, podemos observar la flexibilidad de la tecnología y de las prácticas relacionadas a ésta ya que las usuarias han ido moldeando ambas con base en su conocimiento y experiencias previos y a los nuevos conocimientos generados a partir del uso de los FML.

Las adaptaciones se difunden dentro de círculos familiares (cuñadas, hermanas, primas) de las usuarias, lo que posibilita que más mujeres puedan conocerlas y probarlas. Se pudo observar que los talleres donde se promueve el intercambio de experiencias son espacios donde ellas socializan este tipo de innovaciones o adaptaciones, por ello es muy importante poder continuar un trabajo de acompañamiento después de la instalación de los dispositivos.

El conocimiento que poseen, en este caso, las usuarias sobre la tecnología es una de las dimensiones que contempla el aprendizaje tecnológico según Villavicencio (citado por Salado, 2002), pero este conocimiento está siendo

invisibilizado o desvalorizado por parte tanto de los organismos financiadores, quienes gestionan los programas, hasta quienes diseñan los dispositivos y quienes los construyen e instalan. En la medida en que no se consideren e integren la experiencias de las usuarias dentro del proceso de validación, evaluación y re diseño de los FML, resultará limitada la retroalimentación para que esta tecnología sea apropiada de mejor manera y en función de los contextos y necesidades específicas.

Históricamente las mujeres han estado excluidas de la construcción de conocimientos en torno al desarrollo tecnológico. Perdomo (2007) menciona que existen dos mitos que han estructurado las visiones de nuestra cultura sobre la relación de las mujeres y el desarrollo tecnológico: i) las mujeres tienen poca relación con la tecnología y ii) las mujeres tienen miedo a la tecnología. Con estos mitos se trata de evidenciar que la ciencia y la tecnología siguen siendo ámbitos que han sido conformados y fuertemente permeados por valores androcéntricos, con lo que se deja a un lado los posibles aportes que puedan realizar las mujeres. Los resultados de la investigación demuestran todo lo contrario, es decir, las mujeres están relacionadas con las tecnologías que utilizan cotidianamente, en este caso en los FML participan activamente generando aditamentos y realizando adaptaciones a sus prácticas cotidianas y al mismo dispositivo en función de sus experiencias y conocimientos. Es por ello que el desarrollo tecnológico debe comprenderse como un proceso dinámico con retroalimentaciones constantes, con lo cual se propicia el aprendizaje de todas las partes involucradas en el desarrollo tecnológico, posibilitando la generación de innovaciones (Salado, 2002).

No obstante, encontramos que hay una limitada escucha en la retroalimentación que pueden hacer las usuarias, ya que sus conocimientos y experiencias aún no son tomadas en cuenta en el diseño de los FML. Por un lado, esto tiene que ver con que las evaluaciones carecen de un enfoque que tome en cuenta la dimensión técnica en interacción, así como valores asociados a la satisfacción. En esta investigación, se ha buscado dar cuenta de otros elementos que pueden aportar a través del acercamiento de las percepciones que tienen las mujeres que utilizan los FML. Es importante entonces documentar las adaptaciones que han realizado las usuarias tanto al dispositivo mismo como a sus prácticas ya que, por una parte, favorecen el uso de los FML (como lo indica una correlación positiva ($P<0.005$) entre estas dos variables. Por otra parte, nos ayuda a retroalimentar el proceso de generación de dispositivos para la cocción con leña.

La introducción de FML ha tenido como objetivo principal mejorar de la calidad de vida de sus usarías y usuarios, sin embargo este dispositivo no es un fin en sí mismo, sino un medio para alcanzarlo a través del ahorro de leña y la erradicación del humo dentro de las cocinas de las mujeres para incidir en aspectos ambientales y de salud. En Amatenango del Valle, las mujeres están integrando los FML a sus cocinas, al tiempo que diversifican los dispositivos ocupados para la preparación de alimentos. Las mujeres de Amatenango se apropian de la tecnología, la resignifican y aportan elementos clave que deben comprenderse como resultado de un proceso de interacción, horizontal y recíproca, con los FML.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, podemos hacer notar que las mujeres de Amatenango del Valle usan el FML, pero lo combinan con otros dispositivos (principalmente el fuego abierto, pero también la estufa de gas LP y el microondas, estos últimos en menor proporción) lo que está en función de factores tales como sus necesidades específicas, del tiempo de cocinado, la necesidad y disponibilidad de leña y del gusto por el sabor de los alimentos. Las mujeres han encontrado en la diversificación de los dispositivos una estrategia para la reducción del uso de leña y para mejorar las condiciones en las que se realiza las distintas prácticas culinarias.

Existe pues un diálogo en la apropiación tecnológica, entre el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, sus aplicaciones técnicas, las prácticas de uso, las adaptaciones e innovaciones que las mujeres han hecho con el dispositivo en función de que responda a su cosmovisión, usos, intereses y necesidades. La apropiación se va realizando, pero es importante continuar visibilizando el papel activo de las mujeres indígenas en este proceso, así como en los aportes que sus experiencias pueden generar para el desarrollo tecnológico. Ellas no son usuarias pasivas de las tecnologías sino participan del proceso de innovación tecnológica, al tiempo que desarrollan sus propias habilidades, crean o recrean la tecnología.

Esto es relevante también tomando en cuenta el contexto en el que ellas se encuentran, con claras desventajas socioeconómicas, ya que la mayoría no asiste a la escuela, muchas de ellas son monolingües, e incluso, como se vio en el estudio, muchas de ellas no poseen los medios económicos para costear los

dispositivos, no obstante, todo ello no las limita a generar conocimientos y aportes experienciales.

Otro de los aportes de la investigación es precisamente que, al visibilizar a las mujeres como actoras clave en la tecnología, se puede contribuir a que la aplicación e introducción de dispositivos sea de manera más participativa e incluyente, para contrarrestar el sesgo paternalista e instrumentalista que se ha privilegiado. De este modo, no solo se nutren los procesos o las formas de generar tecnologías, sino que se hacen más eficientes los recursos.

De igual forma, aunque la investigación contribuye al análisis de los dispositivos, también ha permitido colocar a las personas en el centro a lo largo de su realización; esto es, a las mujeres indígenas de Amatenango, como actoras en el proceso de cambio tecnológico, conocer sus problemas, necesidades, valores, destrezas cognitivas, entre otras. Esto ha sido pieza clave a través del enfoque de sistemas.

Se espera que las distintas instancias involucradas en los procesos de promoción e implementación puedan comprender y atender las características locales, que sabemos son distintos de uno a otro lugar, así como optar por diseños tanto de dispositivos como de esquemas de promoción y difusión más cercanos a las necesidades y costumbres de las distintas poblaciones y de sus contextos socioculturales, lo anterior solo podrá lograrse incorporando la experiencia y el conocimiento que las mujeres han generado en torno a este tipo de tecnología a través de propiciar diálogos de saberes entre las personas

responsables del diseño de artefactos, dispositivos o instrumentos y las mujeres que los utilizan –recreándolos-, y los responsables de promover e implementar nuevos desarrollos tecnológicos, de conocer y evaluar su funcionamiento e impactos locales.

Literatura citada

Adrianzén, M. (2010), Improved Stove Adoption, Firewood Consumption and Housewives' Health: Evidence from the Peruvian Andes. http://mitsloan.mit.edu/neudc/papers/paper_289.pdf, accessed Octubre 01 2014.

Aibar, E. (1996). La vida social de las máquinas: orígenes, desarrollo y perspectivas actuales en la sociología de la tecnología. Reis, 141-170.

Albalak, R. (1997). "Cultural practices and exposure to particles pollution from indoor biomass cooking: effects on respiratory health and nutritional status among the Aymara Indians of the Bolivian Highlands, Doctoral dissertation". University of Michigan, 1997

Álvarez, D. (2012). Apropiación de la estufa ecológica, en la localidad de la Florecilla, Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Universidad Intercultural de Chiapas (UNICH). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

Aprovecho Research Center (2004). "Helps "ONIL®" Griddle Stove, Fuel Efficiency and Emissions". Oregon, USA.

Arrow, K. (1974). The limits of organization. Nueva York, Estados Unidos de América, Norton and Company.

Ávila, D., Carmona, G., Espinosa, G., Ortiz, M., Velásquez, C. 2011. Tejiendo lazos para vivir con dignidad. Red Nacional de Promotoras y Asesoras Rurales. Primera Edición. Chiapas, México.

Bailis R, Berrueta V, Chengappa C, Dutta K, Edwards R, Masera O, Still D, Smith KR. Performance testing for monitoring improved biomass stove interventions: experiences of the Household Energy and Health Project. Energy for sustainable development. 2007 Jun 30;11(2):57-70.

Baldwin, S. F. 1987. Biomass stoves: engineering design, development, and dissemination. Volunteers in Technical Assistance.

Barnes, Douglas F., y Qian L. (1992). Urban Interfuel Substitution, Energy Use, and Equity in Developing Countries: Some Preliminary Results, Energy Series Paper No.53. The World Bank, Washington, D.C.

Barahona L., Esparza E., Luna S., Schaden C. (2010). Practivistas Chiapas improved cookstoves. 06 de Febrero de 2014, de Appropedia Sitio web: http://www.appropedia.org/Practivistas_Chiapas_improved_cookstoves

Berrueta, V. (2011). Estado actual del uso de estufas de leña. 25 de Febrero 2013, de GIRA A.C. Sitio web:

http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/Varios/The-Green-Expo-2011/Energ%C3%ADa/Energ%C3%ADa/Expo%2029/6.%2029%20DrVictorBerrueta.pdf

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

Bryden, M., Still, D., Scott, P., Hoffa, G., Ogle, D., Bailis, R., & Goyer, K. (2005). Design Principals for Wood Burning Cook Stoves. Aprovecho Research Center.

Burgos, D. (2010). Uso de la leña: normatividad, consumo y contaminación intramuros en Rincón Chamula, Chiapas, México. Tesis Maestría. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

Burwen, J., & Levine, D. I. (2012). A rapid assessment randomized-controlled trial of improved cookstoves in rural Ghana. Energy for Sustainable Development, 16(3), 328-338.

Calderón, A. (2001) Uso y acceso a los recursos forestales en una comunidad indígena. la leña en Amatenango del Valle, Chiapas, México. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

Calderón, A & Silva, L. (2014). Comunicación personal. 27 de Marzo de 2014. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

Cea D'Áncora, M.A. (1999) Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social. Madrid: Síntesis.

CONAFOR, Comisión Nacional Forestal. 2011. Experiencia de la conafor en la implementacion de las estufas rurales ahorradoras de leña - programa nacional de dendroenergía. Coordinación General de Producción y Productividad Gerencia de Desarrollo Forestal.

Cordes, L. 2011. Igniting change: a strategy for universal adoption of clean cookstoves and fuels. Washington (DC): GACC.

De Garine, I., 1987. Alimentación, cultura y sociedad. El Correo, Revista de la UNESCO, 40.

Díaz-Jiménez, R. y O Masera. 2001. La estufa eficiente de leña. Diseño y funcionamiento. Documento de trabajo No 35, Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A. C., Pátzcuaro Mich.

Díaz, R & Masera, O. 2003. Estufas eficientes de leña. Metodología para planear y ejecutar programas de difusión. Documento de trabajo No. 36, Grupo Interdiscipliario de Tecnología Rural Apropiada A.C. (GIRA). México

Ghilardi, A., Guerrero, G., & Masera, O. 2007. Spatial analysis of residential fuelwood supply and demand patterns in Mexico using the< i> WISDOM</i> approach. Biomass and Bioenergy, 31(7), 475-491.

Gobierno del Estado de Chiapas. 2012. Perfiles Municipales. Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno. Sitio Web: http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/ [consultado el 15 de junio 2015]

Hill, S., 1997. La fuerza cultural de los sistemas tecnológicos. M. Santos y R. Díaz (Comp.), Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas. México: Fondo de Cultura Económica.

IAP, Instituto de Administración Pública del Estado de Chiapas A.C. (2011). Plan de Desarrollo Municipal, Municipio de Amatenango del Valle Chiapas.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.—México : INEGI, c2010.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010) Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/Encuestas/Hogares/regulare/Enigh/ (Noviembre 2015).

Levine, D.I., Beltramo, T., Blalock, G. and Cotterman, C., 2012. What impedes efficient adoption of products? Evidence from randomized variation in sales offers for improved cookstoves in Uganda.

Lewis, J. J., & Pattanayak, S. K. (2012). Who adopts improved fuels and cookstoves? A systematic review. Environmental health perspectives, 120(5), 637-645.

Mackay, H., 1997. Simbolismo y consumo: para entender la tecnología como cultura. M. Santos y R. Díaz (Comp.), Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas. México: Fondo de Cultura Económica.

Makame, M. O. 2007. Adoption of improved stoves and deforestation in Zanzibar. Management of Environmental Quality: An International Journal, 18(3), 353-365.

Martin, W., Glass, R., Balbus, J., & Collins, F. 2011. A major environmental cause of death. Science, 334(6053), 180-181.

Masera, O.R., B.D. Saatkamp y D.M. Kammen 2000. “From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model for Rural Households”. World Development 28: 12, pp. 2083-2103

Masera, O., Díaz, R., & Berrueta, V. 2004. Programa para el uso sustentable de la leña en México: de la construcción de estufas a la apropiación de tecnología. En *Congreso Mundial de Energía Renovable, México*.

Masera, O., Ghilardi, A., Drigo, R. and Trossero, M.A., 2006. WISDOM: A GIS-based supply demand mapping tool for woodfuel management. Biomass and Bioenergy, 30(7), pp.618-637.

Masera, O. R., y Navia, J. (1997). Fuel switching or multiple cooking fuels? Understanding inter-fuel substitution patterns in rural Mexican households. Biomass and Bioenergy, 12(5), 347-361.

Mena, R, A,. (2013), “Experiencias humanas en internet: tecnologías, innovación, aplicaciones, riesgos y problemas sociales”. En Anuario 2012 del Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica, pp. 315-336. ISBN 978-607-8240-52-4.

Neuman de Sega, María Isabel (2008) La apropiación tecnológica como práctica de resistencia y negociación en la globalización. IX Congreso Latinoamericano de Investigadores de la Comunicación. México. ¿Memorias?

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2009). Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks; www.who.int/healthinfo/global burden disease/

Orozco-Hernández, M. E., Mireles-Lezama, P., Jaimes-Ramírez, S., y Mora-Lara, B. (2012). La experiencia de las estufas ahorradoras de leña en dos comunidades indígenas del Estado de México. Ambiente y Desarrollo, 16 (31), 91-105.

Osorio, C. (2002). Enfoques sobre la tecnología. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, (2), 7.

Overdijk, M., & van Diggelen, W. (2006). Technology appropriation in face-to-face collaborative learning. In First European Conference on Technology Enhanced Learning.

Paredes-López O, F Guevara-Lara, L A Bello-Pérez (2009) La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. Ciencias 92-93:60-70.

Perdomo, I. (2012). Género y Tecnologías. La relevancia del diseño centrado en el usuario desde el punto de vista de género. Memorias IX congreso iberoamericano de ciencia, género y tecnología. Sevilla, España.

Pinch, T., (2008). La Tecnología como institución:¿Qué nos pueden enseñar los estudios sociales de la tecnología? Revista Redes, 14(27), pp.77-96.

Pine, K., Edwards, R., Masera, O., Schilmann, A., Marrón-Mares, A. and Riojas-Rodríguez, H., 2011. Adoption and use of improved biomass stoves in Rural Mexico. Energy for sustainable development, 15(2), pp.176-183.

Quintanilla, M. Á. 2005. Tecnología: Un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología. Fondo de Cultura Económica.

RAE, Real Academia Española. 2014. Diccionario de la lengua española [Dictionary of the Spanish Language] (22nd ed.). Madrid, Spain: Author.

Red Mexicana de Bioenergía (REMBIO). (2010). Pronunciamiento de la red mexicana de bioenergía, sobre el "programa nacional de estufas ahorradoras de leña" del gobierno federal. Morelia, julio 29, 2010

Robertson, T. S., & Gatignon, H. (1986). Competitive effects on technology diffusion. The Journal of Marketing, 1-12.

Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovations. (5th ed.) New York: Free Press.

Rogers, E.M., Kincard, D.L., (1981).Communication Networks:A New Paradigm for Research. Free Press, New York.

Ronsenberg, N (1979). Tecnología y economía. Barcelona, España, Adolfo Gili.

Ruiz-Mercado, I., Masera, O., Zamora, H., & Smith, K. R. (2011). Adoption and sustained use of improved cookstoves. Energy Policy, 39(12), 7557-7566.

Ruiz Mercado, I., 2012. The Stove Adoption Process: Quantification Using Stove Use Monitors (SUMs) in Households Cooking with Fuelwood.

Ruiz-Mercado, I., & Masera, O. (2015). Patterns of stove use in the context of fuel–device stacking: rationale and implications. EcoHealth, 12(1), 42-56.

SAGARPA, Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. 2007. Estufas Ahorradoras de Leña. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria.

Salado, J. 2002. Aprendizaje tecnológico en la cultura empresarial. [NOTAS. Revista de información y análisis] No.17. México

Saldivar, A. 1998. La dimensión de los procesos socioeductaivos en los programas de desarrollo. Estudio de caso en la Selva Lacandona. Tesis de Maestría. Chapingo, Estado de México.

Schein, E. 1985. Organizational culture and leadership. EE. UU.: Jossey-Bass.

Schultz, T.W. (1975) "The Value of the Ability to Deal with Disequilibria." Journal of Economic Literature 13: 827–46.

Secretaria Nacional de Energía (SENER). (2011). Balance Nacional de Energía. 19 de febrero 2014, extraído de SENER Sitio web: http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2011/Balance%20Nacional%20de%20Energ%C3%ADa%202010_2.pdf

Serna-Saldívar S O, C A Amaya-Guerra (2008) El papel de la tortilla nixtamalizada en la nutrición y la alimentación. In: Nixtamalización del Maíz a la Tortilla. Aspectos Nutrimentales y Toxicológicos. M E Rodríguez-García, S O Serna-Saldívar, F Sánchez-Sinencio (eds). Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, México. pp:105-151.

Shih, C. F., & Venkatesh, A. (2004). Beyond adoption: development and application of a use-diffusion model. Journal of Marketing, 68(1), 59-72.

Smith, K. R.; Metha, S. y Maeusezahl-Feuz, M. 2004. Indoor smoke from household solid fuels. In: Ezzati, M.; Rodgers, A.D.; Lopez, A.D.; Murray, C.J.L. (Eds.), Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease due to Selected Major Risk Factors, vol. 2. World Health Organization, Geneva, pp. 1435–1493.

Soares, D., 2006. Género, leña y sostenibilidad: el caso de una comunidad de los Altos de Chiapas. Economía, Sociedad y Territorio, [online] VI, pp.151–175. 10 Feb. 2014 Sitio web: http://www.ucol.mx/egeneros/admin/archivos/comunidad_chiapas.pdf

Troncoso, K., Castillo, A., Masera, O., & Merino, L. 2007. Social perceptions about a technological innovation for fuelwood cooking: Case study in rural Mexico. Energy Policy, 35(5), 2799-2810.

Troncoso, K., 2010. Manejo de recursos forestales en la Región Purhépecha: Diseño, difusión y adopción de tecnología para cocción con leña. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM

Troncoso, K., Castillo, A., Merino, L., Lazos, E., Masera, O. R. 2011. Understanding an Improved cookstove program in rural Mexico: analysis from the implementers perspective. EnergyPolicy39, 7600–7608.

Troncoso, K., Armendáriz, C. and Alatorre, S., 2013. Improved cook stove adoption and impact assessment: A proposed methodology. Energy Policy, 62, pp.637-645.

Vargas, F., 1990. Breve diagnóstico sobre el proyecto de estufas rurales en México. SARH. 8p.

VegaEncabo, J., (2004). Traslación y adaptación de técnicas. Tecnologías apropiadas y procesos de transferencia. Universidad Autónoma de Madrid, España. Revista CTS, nº 3, vol. 1 (pág. 51-71)

Zamora, H. (2011). Impactos socio-ecológicos del uso sostenido de estufas eficiente de leña en siete comunidades de Michoacán. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Morelia, Michoacán, México.

Zibechi, R. (2010). Contrainsurgencia y miseria. Las políticas de combate a la pobreza en América Latina», Editorial Pez en el Árbol, México, p. 205.

Anexo A

Fogón Abierto

A lo largo de las distintas zonas rurales de México la mayoría de las tareas relacionadas con la preparación de alimentos se realizan con leña y en fogones abiertos, este fogón también es conocido como fogón tres piedras o fogón tipo U, el cual se localiza en una base ¿de block? a unos 10 o 30 cm del suelo. En algunas lugares se han dejado de utilizar las tres piedras que se usaban antiguamente, ahora se utiliza ¿dónde? una estructura triangular o cuadrada de hierro sobre la cual se asientan las ollas y a su alrededor se colocan calderas de agua. Este dispositivo supera, en gran medida, las concentraciones de partículas consideradas como permisibles por normas internacionales. Se ha documentado que durante la preparación de alimentos con estos dispositivos, concentraciones de PM_{10} (material particulado respirable de hasta 10 micrometros) de hasta 30,000 µg/m3, cuando los valores permisibles van de 300 a 3,000 µg/m3 en 24 horas

(Albalak *et. al*., 1997; Smith *et. al*., 2004). La combustión que se realiza en este tipo de dispositivos es incompleta, esto es debido a que es abierto lo que a su vez provoca mayor consumo energético y mayor posibilidad de quemaduras por parte de las y los usuarios (Troncoso *et. al*., 2007; Bailis *et. al*., 2007).

Estufas Ahorradoras de Leña

Las EAL presentan una amplia gama de diseños y materiales con los que se construyen, esto ha sido resultado de años de investigación en torno a la eficiencia energética de la combustión de leña, con el fin de reducir el consumo de este combustible en las tareas de cocinado y actualmente se vincula a la mejora de las condiciones de salud de las mujeres y niños. Estos fogones se dan a conocer por primera vez en 1950 en la India; en México es a partir de 1970 cuando empiezan a ser difundidos. El primer modelo que se comienza a difundir es el fogón LORENA , con el tiempo se han realizado modificaciones a este diseño y esto ha dado como resultado el surgimiento de otros modelos: Justa, Justa mejorada, Patsari, Rocket, Onil (Díaz-Jiménez y Masera, 2001). Actualmente, se encuentran disponibles quince modelos distintos los cuales pueden ser portátiles e in situ.

Las EAL presentan las siguientes ventajas (Díaz-Jiménez y Masera, 2001):

- Eliminan la presencia del humo dentro de la cocina
- Ahorran leña
- Reducen la emisión de gases de efecto invernadero a la atmosfera
- Mejoran la salud al no exponer a las mujeres y niños al humo

- Permite realizar varias tareas de cocinado a la vez
- Reducen la presión sobre el recurso forestal (leña)

Principios de Diseño de las Estufas Ahorradoras de Leña

Detrás de la variedad de modelos de EAL hay décadas de investigación en torno a la combustión eficiente y a la eficiencia del intercambio térmico. La primera es necesaria para reducir el humo y las emisiones dañinas que afectan a la salud de mujeres y niños; la segunda es necesaria para reducir los niveles de consumo de leña (Bryden *et al.*, 2005).

El Dr. Larry Winiarski ¿de dónde es? ha dedicado más de 30 años al estudio de la combustión eficiente de leña y al diseño de este tipo de estufas. Como resultado de estos años de investigación, ha desarrollado diez principios de diseño, los cuales buscan ayudar a todos los interesados en el tema del desarrollo y puesta en marcha de estos dispositivos (Baldwin, 1987). Se hace énfasis en el respeto y la incorporación de técnicas y tradiciones locales, así como apreciar los conocimientos locales lo que favorece el intercambio de información, aprendiendo de la pericia de la gente y de su tecnología.

Estos diez principios se resumen a continuación:

1.- En la medida de lo posible, es necesario aislar alrededor del fuego con materiales livianos y resistentes al calor.

2.- Instalar una chimenea corta y aislada directamente encima del fuego.

3.- Calentar y quemar las puntas de los palos a medida que se meten al fuego.

4.- Crear temperaturas altas y bajas según la cantidad de leña que se mete al fuego.

5.- Mantener una corriente de aire buena y rápida en todo el carburante.

6.- La falta de corriente de aire en el fuego resulta en humo y exceso de carbón.

7.- La abertura al fuego, el tamaño de los espacios dentro de la estufa por donde pasan los gases calientes y la chimenea externa deben ser aproximadamente del mismo tamaño. Esto se llama mantener una superficie transversal consistente.

8.- Usar una reja debajo del fuego.

9.- Aislar la trayectoria del aire caliente.

10.- Aumentar el intercambio térmico la olla con espacios adecuados.