

Institución Universitaria ESUMER

# La pobreza energética en mujeres rurales mexicanas: el adobe como tecnología sustentable\*

Recibido: 1 de diciembre de 2017 Aceptado: 23 de junio de 2018

Martha Patricia Zarza-Delgado\*\*

Mauricio Ruiz-Serrano\*\*\*

Carolina Serrano Barquín\*\*\*\*

Héctor Serrano Barquín\*\*\*\*\*

Para citar este artículo/to reference this article /para citar este artigo

Zarza Delgado, M.P., Ruiz Serrano, M., Serrano Barquín, C. y Serrano Barquín, H. (2018). La pobreza energética en mujeres rurales mexicanas: el adobe como tecnología sustentable. *Escenarios: empresa y territorio*, 7 (9), p-p. DOI:

## Resumen

La relevancia de este estudio radica en la convicción de que los esfuerzos de apoyo al desarrollo rural, en especial a los millones de personas que viven en condiciones de pobreza extrema en México, deben orientarse, al acceso limpio, accesible y sustentable de energía como un factor que puede propiciar el desarrollo económico y la reducción de la pobreza. Esta es una investigación con perspectiva de género, orientada hacia el desarrollo rural a partir del diseño, cuyo objetivo es implementar tecnologías sustentables para la obtención de energía. La metodología contempla, trabajo etnográfico con visitas de campo, registros fotográficos y entrevistas a profundidad en tres comunidades de extrema pobreza del Estado de México. La investigación presenta un análisis de las opciones más viables para la obtención de energía sustentable, dando como resultado la utilización de adobe en la construcción de estufas o fogones y diseños más eficientes.

## Palabras clave

Pobreza energética, mujeres rurales, tecnologías sustentables, estufas de adobe.

## Clasificación JEL

I3, I32, Q01

## Contenido

Introducción; 1. Marco teórico; 2. Metodología; 3. Resultados y/o hallazgos; 4. Discusión; 5. Conclusiones; Referencias.



\* Este texto presenta resultados de la investigación, *Diseño e implementación de tecnologías sostenibles para reducir la pobreza extrema de las mujeres rurales mexicanas*, financiado por Conacyt, clave 540, realizada durante 2017-2018 por el grupo de investigación, Contexto sociocultural del diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México.

\*\* Diseñadora Industrial por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx.). Toluca, México. Maestría en diseño de productos por la Universidad Politécnica de Cataluña en Barcelona, España. Maestría en ciencias del diseño en la Universidad del Estado de Arizona, Estados Unidos. Doctora en Ciencias Sociales por El Colegio Mexiquense, Zinacantepec, México. Directora de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx, Toluca, México. Miembro activo del grupo de investigación, Consumos culturales y género. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Correo electrónico: [zarde144@gmail.com](mailto:zarde144@gmail.com)

\*\*\* Ingeniero físico por la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México, estudiante de la Maestría en Estudios Sustentables, urbanos y metropolitanos en la UAEMéx, Toluca, México. Correo electrónico: [mau.ruiz.s@gmail.com](mailto:mau.ruiz.s@gmail.com)

\*\*\*\* Odontóloga por la UAEMéx., Toluca México. Maestra en Evaluación y Planeación de la Educación Superior por la UAEMéx. Toluca, México. Doctora en Ciencias Sociales por la UAEMéx, Toluca, México. Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias de la Conducta de la UAEMéx, Toluca, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y pertenece al grupo de investigación, Consumos culturales y género. Correo electrónico: [carolinasb@hotmail.com](mailto:carolinasb@hotmail.com)

\*\*\*\*\* Arquitecto, UAEMéx, Toluca, México. Maestro en Estudios de Arte por la Universidad Iberoamericana. México D.F., México. Doctor en Historia del Arte Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México. Profesor investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx, Toluca México. Miembro del grupo de investigación, Consumos culturales y género, y del Sistema Nacional de Investigadores. Correo electrónico: [hectorsb2012@yahoo.com.mx](mailto:hectorsb2012@yahoo.com.mx)

## Energy poverty in Mexican rural women: Brick as a sustainable technology

### Abstract

The relevance of this study lies in the conviction that the efforts to support rural development, specially the millions of people living in conditions of extreme poverty in Mexico, should be guided towards clean accessible and sustainable energy as a factor that can promote the economic development and poverty reduction. This is a research with a gender perspective, oriented towards rural development based on design; its objective is to implement sustainable technologies to obtain power. The methodology includes ethnographic and fieldwork, photographic records and in-depth interviews in three extreme poverty communities of the State of Mexico. The research presents an analysis of the most viable options for obtaining sustainable energy, resulting in the use of bricks in the construction of stoves and more efficient designs.

### Keywords

Energy Poverty, Rural Women, Sustainable Technologies, Brick Stoves.

### JEL classification

I3, I32, Q01.

### Content

Introduction; 1. Theoretical framework; 2. Methodology; 3. Results and / or findings; 4. Discussion; 5. Conclusions; References.

## Pobreza energética em mulheres rurais mexicanas: o adobe como tecnologia sustentável

### Resumo

A relevância desde estudo está na convicção de que os esforços para apoiar o desenvolvimento rural, especialmente os milhões de pessoas que vivem em condições de extrema pobreza no México, devem ser orientados para um acesso limpo, acessível e sustentável de energia como um fator que pode propiciar o desenvolvimento econômico e a redução da pobreza. Trata-se de uma pesquisa com perspectiva de gênero, orientada para o desenvolvimento rural baseado no desenho, cujo objetivo é implementar tecnologias sustentáveis para obtenção de energia. A metodologia inclui trabalhos etnográficos com visitas de campo, registros fotográficos e entrevistas em profundidade em três comunidades de extremas pobreza do Estado do México. A pesquisa apresenta uma análise das opções mais viáveis para conseguir energia sustentável, resultando no uso de adobe na construção de fogões e desenhos mais eficientes.

### Palavras-chave

Pobreza energética, mulheres rurais, tecnologias sustentáveis, fogões de adobe.

### Classificação JEL

I3, I32, Q01.

### Conteúdo

Introdução; 1. Enquadramento teórico; 2. Metodologia; 3. Resultados; 4. Discussão; 5. Conclusões; Referências.

## Introducción

El fenómeno de la pobreza manifiesta una problemática particular, la inequidad en todos sentidos, social, cultural, económica, laboral, de género, entre otros aspectos, que van de la mano de la marginalidad, la discriminación, la intolerancia, la exclusión, la desatención de la salud femenina y hasta la violencia. La inequidad en la distribución de bienes y servicios particularmente a mujeres rurales de México, es una grave situación, ya que están en condiciones de pobreza extrema; el apoyo al desarrollo rural, debe considerar el acceso limpio, accesible y sustentable de energía como un factor detonante del desarrollo económico y reductor de la pobreza, asimismo, puede fomentar la sustentabilidad ambiental e inclusive promover la equidad de género.

Una de tantas características que determinan la condición de pobreza extrema es el empleo de leña como combustible para cocinar y es este caso el que se presenta, muchas mujeres de zonas rurales cocinan con leña, lo cual conlleva una problemática de salud, además del tiempo invertido en la preparación de alimentos. El propósito fundamental de la presente investigación, es conocer las necesidades energéticas de las mujeres indígenas en extrema pobreza y poderles ofrecer una alternativa tecnológica de bajo costo que redundará en el mejoramiento de su salud, especialmente de vías respiratorias. Cobra gran importancia el uso de estufas de humo, ya que conlleva graves problemas por la emisión de gases tóxicos, CO y CO<sub>2</sub>, lo cual, es la principal justificación. La metodología contempla, trabajo etnográfico con visitas de campo, registros fotográficos y entrevistas a mujeres rurales e indígenas en tres comunidades de extrema pobreza del Estado de México, así como los correspondientes procesos de diseño.

La Organización de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género, sustenta que el mundo actual se enfrenta a una brecha significativa de desarrollo sostenible y bienestar social: entre países ricos y pobres, así como entre zonas urbanas y rurales. Pero sobre todo, entre hombres y mujeres, según opina Habtezion (2013). Al respecto señala que la energía y el agua, por mencionar dos servicios esenciales, suelen encontrarse divididos por género, en donde las mujeres en la mayoría de los países de bajos ingresos se encuentran en situación de pobreza energética y de escasez de agua que marca desventajas significativas para ellas en comparación con los varones debido a los distintos roles y actividades que suelen dividirse por género. Las mujeres a menudo se asocian con las actividades del hogar y son en gran medida las principales responsables de conseguir los medios de subsistencia energética para toda la familia.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD, 2018), sostiene que la desigualdad de ingresos se ha mantenido en niveles históricamente altos y que las causas de la pobreza rural en México son en parte estructurales (OECD, 2007), la pobreza surge de la falta de acceso a servicios básicos como la salud, la educación y la vivienda, así como falta de recursos tecnológicos, de conocimiento y crediticios. En los servicios, así como en los recursos, la energía, los combustibles para preparar alimentos y el agua son temas relevantes que deben atenderse para reducir la pobreza rural.

Bajo este contexto, se cree que las mujeres rurales mexicanas pueden convertirse en actores clave en la implementación de soluciones sustentables para proveer servicios de energía que mejoren sus condiciones de vida, permitiéndoles tener un ingreso y dándoles la oportunidad de contribuir y tomar parte en el desarrollo sustentable de sus comunidades, mejorando así su autonomía económica y condición social. Cabe mencionar que para el proyecto resultó indispensable considerar los aspectos simbólicos representados por el fuego, así como los usos y costumbres de la población a estudiar. Autores como Goffman (1979), destacan la naturaleza simbólica de la vida social, tanto en la cotidianidad como en distintos escenarios relevantes, tal es el caso de la vida alrededor del fogón.

Con base en lo anterior, se presume que el apoyo al desarrollo rural puede enfocarse en el vínculo de los servicios de energía con el empoderamiento de las mujeres, considerando que se trata de un aspecto clave para la reducción de la pobreza y el desarrollo sustentable. Estos elementos han sido reconocidos con mayor énfasis recientemente, entendiendo que el caso del género y su relación con los servicios de energía en zonas rurales puede contribuir de manera importante en la disminución de la pobreza. Es decir, se trata de destacar la importancia de adoptar una perspectiva de género para estudiar la forma en que el acceso a los servicios de energía puede impactar positivamente sobre mujeres y niñas. Esto constituye una gran parte del panorama, pero más importante aún, una gran parte de la solución.

## 1. Marco teórico

Se integran: la perspectiva teórica de la arquitectura bioclimática y la perspectiva de género, en esta última, se está incluyendo una visión que implica reconocer las relaciones de poder que existen entre los géneros, frecuentemente favorables a los varones como grupo social y discriminatorias para las mujeres, pero al final

igualmente perjudiciales para ambos grupos identitarios. Tal como lo expresa una entrevistada: "*rajamos la leña con el hacha [...] aunque no quiéramos (sic), tiene una necesidad, sino, ¿quién lo va a hacer?*" El hombre tiene un solo trabajo, las mujeres varios, incluso algunas hacen artesanías para apoyar económicamente los gastos familiares, pero el que tiene la última palabra, el que toma decisiones y gasta el dinero, es el hombre.

Por ello, resulta importante el análisis de la condición genérica de los sexos dentro de las cosmovisiones de los pueblos originarios, con el objeto de resignificar la herencia cultural que a contra corriente persiste, en las prácticas, usos y costumbres de los y las indígenas, que hoy como ayer luchan por el derecho a existir conforme a su manera de ver, sentir, actuar, relacionarse, soñar, crear, reinventar el mundo que ellos desean. De ahí que, a la mujer indígena poco se le ha entendido ya que su actuar responde, por un lado, a una cosmovisión ancestral, y por otro, al imaginario del mestizaje, donde ambas concepciones están marcadas por el género.

La acción internacional en desarrollo, según Pedrajas (2017), mediante el acuerdo de la Asamblea General de Naciones Unidas y su Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, tiene grandes y numerosos desafíos éticos, pero hay un compromiso de primer orden: "no dejar a nadie atrás". Para ejercer esta acción, el PNUD y otros organismos como el Banco Mundial o UNICEF están trabajando con enfoques multidimensionales. Se trata de cubrir lo que se conoce como la Última Milla, los casi mil millones de personas que siguen viviendo en pobreza extrema, y que están excluidos de toda acción de desarrollo. Por ello, hay que abordar desde la multidimensionalidad la pobreza extrema y la vulnerabilidad, así como cumplir el mandato de la Agenda 2030 y no dejar a nadie atrás.

En este sentido, se cree que se puede contribuir en mejorar sus condiciones de vida y salud al no tener que caminar largos recorridos con cargas pesadas, así como a los daños que ocasiona la inhalación frecuente del humo al emplear madera y carbón en las distintas actividades de preparación de alimentos. Pero además, también se puede contribuir a que dispongan de mayor tiempo para estudiar, para participar de manera más activa de la vida social, económica y política de la comunidad, entre otras. Como señala Tepichin (2016), cuando las mujeres se involucran en trabajos de representación, en proyectos productivos o incluso cuando son beneficiarias de programas de apoyo (transferencia condicionada) necesitan ser muy organizadas, planear su tiempo cuidadosamente, de manera que puedan ayudar a sus parejas en el trabajo, hacer el quehacer

doméstico, cuidar a sus hijos y además, asistir a las juntas. De esta manera no se molestan los esposos y no surgen problemas intrafamiliares.

Se calcula que alrededor de 50% de la población mundial utiliza de forma habitual carbón o leña en sus hogares como fuente de energía para cocinar o calentar ambientes. El humo proveniente de este tipo de fuentes contiene numerosos compuestos potencialmente tóxicos para la salud respiratoria. En la actualidad, la exposición al humo de carbón o leña ocupa el cuarto lugar entre los factores de riesgo para la salud, tales como problemas respiratorios, el asma bronquial o la tuberculosis también han sido relacionados con la exposición a humos de biomasa, aunque las evidencias son menos concluyentes (Shrimali, Thurber, Slaski, y Zerriffi, 2011). Se estima que para 2030, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), será la tercera causa de mortalidad en el mundo según la Dirección General de Servicios Médicos (DGSM) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Información de la Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere que el padecimiento es causante de 2.8 millones de muertes al año. Se caracteriza por una limitación permanente del flujo del aire provocada por anomalías en las vías aéreas y del parénquima o tejido fundamental pulmonar.

La contaminación del aire por la quema de combustible en espacios cerrados es de las principales causas de enfermedades de las vías respiratorias, que matan a millones de personas anualmente. Shrimali, Thurber, Slaski, y Zerriffi (2011), revelan que la ausencia de una fuente de energía limpia para cocinar en muchos hogares del mundo está causando enfermedades respiratorias graves y matando alrededor de dos millones de personas cada año, principalmente mujeres, niñas y niños, situación que incrementa la importancia de buscar soluciones alternas a la problemática que se identifica claramente en las comunidades estudiadas.

## 2. Metodología

La metodología contempló, un trabajo etnográfico con visitas de campo, registros fotográficos y entrevistas a profundidad a mujeres rurales en tres comunidades de extrema pobreza del Estado de México, con la finalidad de obtener un entendimiento claro de sus condiciones de vida para identificar los problemas y las limitantes de la comunidad. Para lograr el propósito de esta investigación, en primera instancia, se han llevado a cabo entrevistas y observación participativa para obtener mayor conocimiento del contexto natural y sociocultural de la población rural mexicana reflejada en los casos de estudio seleccionados. Así

pues, se llevaron a cabo visitas a tres poblaciones del Estado de México: San José del Rincón (cabecera municipal del mismo nombre). Guarda San Antonio Plaza de Gallos y Jaltepec, ubicadas también en el municipio de San José del Rincón. En dichas visitas se realizaron registros fotográficos y entrevistas en profundidad con 12 mujeres de cada comunidad. Es importante aclarar que esta investigación tiene tres fases, por ello, lo que se muestra en este escrito corresponde a los avances de la primera etapa<sup>1</sup>, es decir, a la descripción de la problemática y de los posibles caminos de solución; propuesta preliminar de una estufa de adobe.

### **Casos de Estudio: San José del Rincón, Guarda San Antonio Plaza de Gallos y Jaltepec, Estado de México**

*San José del Rincón* (Imagen 1), es uno de los 125 municipios del Estado de México, se trata de una comunidad principalmente rural que tiene una superficie de 489,483 km<sup>2</sup> y cuya cabecera municipal es la población de San José del Rincón. Según el censo del 2010 tiene una población total de 91 345 habitantes de los cuales 45 084 son hombres y 46 261 son mujeres, de ellos, 11 147 hablan lengua indígena. En este municipio se ubica el Santuario de la Mesa que forma parte de la Reserva de la biósfera de la Mariposa Monarca, la cual, por su belleza natural, fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2008. Se ubica al oeste del estado y limita al norte con el municipio de El Oro; al sur con el municipio de Villa de Allende; al sureste con el municipio de Villa Victoria; y al este con el municipio de San Felipe del Progreso. También limita con el estado de Michoacán.

Esta región tiene un clima templado subhúmedo, con lluvias en verano de mayor humedad (69.65%) y semifrío subhúmedo con lluvias de mayor humedad (30.35%). El uso del suelo y la vegetación están distribuidos por la agricultura, misma que representa 64.83%, zona urbana 1.93%, bosque 29.29% y pastizal 3.95%. Según el Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2016), en San José del Rincón existe 91.5% de carencias por acceso a los servicios básicos en la vivienda, en donde los principales problemas son la falta de drenaje (48.6%), la falta de chimenea cuando se usa leña o carbón (38%), falta de agua entubada (22%), hacinamiento (12.1%), piso de tierra (6.4), entre otros.

<sup>1</sup> La primera parte relacionada con la descripción de los sitios, se presentó en el Cuarto Foro Bional Iberoamericano de Estudios del desarrollo. Desarrollo humano y sostenible. Nuevos alcances y perspectivas, en la Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, Argentina en mayo de 2017. Aquí se presenta una propuesta: Diseño y construcción de una estufa de adobe para disminuir la inhalación de humo entre otros beneficios de salud.



Imagen 1: San José del Rincón en el Estado de México



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal (2018).

## Guarda San Antonio Plaza de Gallos y Jaltepec

Son dos localidades que se encuentran dentro de las consideradas con mayores grados de rezago social en el municipio, según el censo 2010. Se trata de dos comunidades con predominancia de la etnia mazahua, cuya economía se basa especialmente en la subsistencia estacional, de la cual dependen las prácticas agrícolas del ciclo de producción de maíz de temporal. En general, se puede observar que el trabajo familiar se divide en dos grandes periodos: el de lluvias, llamado por la población "época de aguas" y el de sequía. Tal como lo refieren Vizcarra y Marín (2006), el periodo verde está relacionado con la vida porque renacen hierbas, pastos y los arroyos vuelven a tener cauce, pero con ello se intensifica también el trabajo de las mujeres, los niños y las niñas, ya que pasan mucho tiempo desyerbando con sus manos o bien con un machete la parcela y el solar. El autoconsumo de maíz alcanza hasta ocho meses, de tal forma que la mayoría de los hombres aprovechan la época de lluvias, mientras crece el maíz, para salir de sus hogares y comunidades en busca de ingresos en las ciudades de Toluca, Ciudad de México y eventualmente también en los Estados Unidos de Norteamérica. Precisamente el periodo de secas está más relacionado con el trabajo de los hombres, lo cual no significa que las mujeres estén en un lapso de descanso. Es importante señalar que las mujeres desarrollan un conjunto de actividades comerciales a pequeña escala que les permite contar con algunos



recursos para subsanar las épocas de escasez y penuria, tales como la crianza, venta o intercambio de ganado menor y aves de traspatio, venta de comida y dulces en puestos ambulantes, costura y bordados, incluso trabajo en otros hogares (Vizcarra, 2002).

Al no existir red de agua potable, los habitantes de esta población acuden a ríos y pozos a recolectarla en depósitos plásticos o de metal de 20 litros, que cargan en hombros, o si los tienen, en burros. Las entrevistadas afirman que suelen bañarse cada tercer día y tienen letrinas ubicadas lejos de sus viviendas que, debido a los distintos desniveles de los terrenos, pueden ocasionar contaminación de los mantos acuíferos subterráneos.

La cocción de comestibles se realiza principalmente empleando leña en fogones tradicionales tanto a nivel de piso como en superficies elevadas. En ocasiones, también emplean el gas en estufas modernas aunque lo evitan en la medida de lo posible porque el gas es un "lujo" que no siempre pueden solventar. Sus cocinas suelen ser parte de la vivienda que se conforma como un espacio cerrado de adobe o madera y techo de lámina sobre una superficie promedio de 20 a 25 m<sup>2</sup>. Algunas de las viviendas tienen chimeneas en sus fogones, sin embargo, según las entrevistadas, en épocas de lluvias prefieren no utilizarlas porque se filtra el agua por el techo donde se encuentra la salida de la chimenea. En algunos casos cuentan con fogones ahorradores de energía que les dio el gobierno y dicen son más eficientes porque calientan por más tiempo empleando menor cantidad de leña. La principal problemática con el uso de leña para cocinar los alimentos radica en tener que caminar de una a dos horas para recolectarla, en el mejor de los casos emplean burros, de lo contrario realizan pequeñas cargas ayudándose de ayates (redes) o costales, que implica realizar dicha actividad con mayor frecuencia a la semana y con la posibilidad de ocasionar daños musculares por cargarse en la espalda. Los habitantes de la localidad comentaron que últimamente es riesgoso recolectar leña porque, a pesar de que son muy cuidadosos de no cortar árboles verdes, corren el riesgo de que los sancionen y les cobren multas. Otro tema relevante en el uso de leña es la salud, principalmente de las mujeres que son las que están expuestas gran parte del día al humo de los fogones. Esta situación normalmente deriva en daños de las vías respiratorias y de los ojos de las mujeres a temprana edad. El uso de fogones tradicionales demanda una gran cantidad de leña, el consumo promedio por persona según Berrueta y Magallanes (2012), se estima en tres kilogramos por día, lo que implicaría aproximadamente cinco toneladas por familia cada año.

### 3. Resultados y/o hallazgos

El procedimiento de obtención y uso de la leña como fuente energética para la cocción de alimentos en San José del Rincón, es una actividad que las mujeres de las comunidades estudiadas suelen hacer diariamente y en algunas ocasiones, incluso varias veces en una sola jornada, todo depende de la cantidad y del estado en que se encuentra la madera. Los lugareños tienden a recolectar ramas de árboles que se encuentran tiradas en los senderos, que ellos denominan como "varas" y van recolectando un grupo de estas varas, a las cuales nombran como "brazadas". Las entrevistadas mencionan que la comunidad no suele cortar los árboles que se encuentran en su entorno puesto que entienden la importancia de la flora y la fauna para su subsistencia, pero además porque pueden ser sancionadas, de tal forma que en muchas ocasiones deben comprar la leña. Sin embargo, refieren que existen grupos de personas o empresas que se dedican a talar indiscriminadamente los árboles de la región, que aparentemente cuentan con permisos y que ellos son los verdaderos responsables de la deforestación de la zona.

La leña recolectada por las amas de casa de la comunidad se ocupa principalmente en el área de la cocina para la preparación de los alimentos y para calentar la vivienda. Encender el fogón es de las primeras actividades que se realizan al comenzar el día. Debe estar encendido desde las 5:00 hrs para iniciar con la cocción del maíz que tarda aproximadamente dos horas para la elaboración de las tortillas del desayuno. El fogón se mantiene encendido durante todo el día para la elaboración de los otros alimentos que, en la gran mayoría de casos, quedan impregnados de olor a humo y en ocasiones, incluso de cenizas propias de la madera. En la temporada de frío que inicia en el mes de noviembre y termina aproximadamente en el mes de marzo, muchas familias tienden a mantener prendido el fogón también durante la noche para calentar la vivienda.

Algunas de las casas tiene dos tipos de fogones, uno elevado y otro al nivel del suelo, en ocasiones ambos dentro de sus viviendas para preparar sus alimentos sin riesgo de las condiciones climatológicas. En otros casos, los fogones a nivel del suelo se encuentran fuera de la vivienda y las denominan "cocinas de humo", las cuales, se ocupan principalmente para la referida cocción del maíz, que después servirá para preparar masa. Estos últimos son útiles siempre y cuando el clima permita su uso, aunque la inhalación de emanaciones aumenta a todo el rededor del fogón. En la mayoría de los casos, los fogones no cuentan con algún tipo de contención de humo, por lo tanto es una fuente de contaminantes dentro

de la habitación. Existen fogones elaborados únicamente con tres rocas, otros de cemento y ladrillo y algunos más de metal. En el mejor de los casos, algunas viviendas emplean los fogones o estufas ahorradoras, que además de ocupar menos cantidad de leña para la cocción de alimentos debido a que conservan el calor por mayor tiempo debido a su diseño y materiales, tienen chimenea. La información obtenida a partir de entrevistas y observación de campo se aprecia a continuación.

Cuadro 1. Características de uso de leña en San José del Rincón

<b>La leña como fuente de energía principal para cocinar alimentos y calentar las viviendas</b>	
<b>Variable</b>	<b>San José del Rincón</b>
<i>Acceso</i>	<p>Recolección de ramas: las entrevistadas refieren que no realizan tala de árboles para la obtención de leña ya que ésta es ilegal, sin embargo, es común encontrar troncos más grandes que según ellas, las compran.</p> <p>Además de preferir el sabor de los alimentos elaborados con leña, las usuarias consideran que para poder satisfacer sus necesidades de calor y/o energía tendrían que gastar grandes cantidades de dinero empleando gas.</p> <p>Cuentan con energía eléctrica proveniente de la red con servicio medido y pago bimestral que consideran elevado.</p>
<i>Transporte</i>	<p>Uso de animales de carga.</p> <p>Uso de ayates o costales para cargarlo en la espalda.</p>
<i>Almacenamiento</i>	Al interior de la cocina y en los patios.
<i>Uso</i>	<p>Preparación de alimentos.</p> <p>Para calentar agua para higiene personal.</p> <p>Hervir el agua para consumo humano.</p> <p>Para calentar la vivienda.</p>
<i>Calidad</i>	Se requiere tener un clima menos frío para que la leña se seque y genere menos humo.
<i>Intervención de programas gubernamentales</i>	Apoyo en la distribución de estufas elevadas y ahorradoras de energía.
<i>Factores relacionados con el clima</i>	El clima frío genera la necesidad de un mayor consumo de leña tanto para la elaboración de alimentos como para las rutinas de higiene personal.
<i>Manejo de residuos</i>	En la mayoría de los casos, las cenizas se desechan.

Fuente: elaboración propia

## Opciones de tecnologías sustentables para eliminar el uso de madera como combustible para la cocción de alimentos

Se entiende como tecnología sustentable aquella que sea capaz de integrarse de forma armónica al contexto humano, por medio de la cooperación y la complementación entre humanos y tecnologías sin comprometer los recursos y capacidades de las futuras generaciones. Se parte del principio general que el entorno artificial no debe insertarse en el entorno natural de forma destructiva. En este sentido, las fuentes de energía que inicialmente se consideran más viables de acuerdo con el contexto natural y cultural serían las siguientes:

*Energía termosolar:* México posee un potencial importante de energía solar por la cantidad de radiación que recibe y San José del Rincón no es la excepción. Así, ésta se vuelve una posibilidad importante para la preparación de los alimentos ya que no representaría un gasto económico constante para la gente de estas comunidades. La energía termosolar no requiere del uso de paneles solares, más bien emplea lentes o espejos para concentrar una gran cantidad de luz solar sobre superficies pequeñas. Esta opción disminuye la emisión de contaminantes por la leña dentro de las viviendas y con ello, el riesgo de sufrir enfermedades causadas por este agente contaminante, evita la deforestación y no implicaría un gasto significativo y constante para las familias de la comunidad, más que los costos iniciales.

*Bioenergía:* Es la energía renovable que se obtiene por transformación química de la biomasa, es decir, que aprovecha la materia orgánica para generar electricidad y/o calor. Las principales variantes son biomasa natural, biomasa residual, cultivos energéticos. Los cultivos dedicados a la producción de energía tienen como característica principal, dicha producción de biomasa, son resistentes a la sequía, a las plagas, son precoces en el crecimiento y adaptables a terrenos marginales. Algunos de ellos son la caña de azúcar, los cereales, las semillas oleaginosas, el sorgo, la papa, entre otras. Esta alternativa tiene como limitante el tamaño de las parcelas de cultivo, que resultarían insuficientes para poder obtener un beneficio energético y para poder generar el gas que requieren para la cocción de alimentos diarios. Además de una cámara de invernadero, también se requeriría de un biodigestor que inicialmente requeriría de una inversión mayor.

Pareciera que la biomasa agrícola no es la mejor opción para esta comunidad ya que deberían iniciar por cambiar los productos que cultivan actualmente por otros de los cuales se puede obtener energía, como la papa, y además en superficies mayores a las que poseen actualmente. Con relación a la biomasa

residual, la posibilidad de usar los desechos de los animales y de las personas que viven en estas comunidades, se visualiza compleja por barreras esencialmente culturales de la población mazahua, a pesar de que sea una fuente de energía barata, se presume que existiría un cierto rechazo a su uso por el origen o procedencia del gas que se estaría utilizando para la preparación de los alimentos y su asociación con conceptos de suciedad y de poca higiene. El biodigestor, parecería adecuado no solo para solventar la problemática energética-ambiental, sino también para realizar un buen manejo de residuos tanto humanos como animales produciendo fertilizantes orgánicos como fósforo, potasio y nitrógeno.

Esta fuente de energía podría tener un buen potencial dentro de la comunidad ya que las letrinas son una constante en la región y un pequeño porcentaje de la población cuenta con animales de carga como caballos, burros o mulas y otro tanto, cuenta con animales como borregos. Este tipo de energía no representaría un gasto extra para ellos porque, poseen la materia prima, sin embargo, su limitante principal sería la percepción de preparar alimentos con una energía que proviene de sus propios desechos, les resultaría desagradable.

#### 4. Discusión

Los resultados arrojaron que la mejor opción para contrarrestar la problemática de salud de las mujeres y niños, principalmente, la energética y la ambiental fueron las *Estufas sustentables*.

El estudio del fuego es relevante en la evolución de la humanidad, pues está ligado al mundo práctico y simbólico de las culturas. El uso de leña en las estufas de casas rurales en México, es muy antiguo y arraigado. La bioenergía es una de las fuentes de energía más utilizada, ésta se obtiene de la biomasa, como ya fue aclarado, pero "la leña es uno de los diversos tipos de biocombustibles que existen, y ha sido usado por los seres humanos desde hace más de un millón de años, principalmente para la cocción de alimentos, calefacción e iluminación" (Cumana; Gutiérrez; Miranda; Maser y Tavera, 2013, p. 8). Además se constituyó como un elemento icónico para muchas culturas. "El fuego derivado de la quema de leña puede considerarse el primer desarrollo tecnológico de la humanidad; ha sido definido como prototecnología, pues para producirlo era necesario que los seres humanos conocieran la relación entre el fuego y el calor" (*Ibidem*).

En la opinión de Ramírez, Aguiluz y Gutiérrez (2013), el bajo costo en la construcción con adobe con energías renovables se relaciona con los sistemas

de ahorro en la construcción y las técnicas auxiliares para generar energías alternas a partir de los recursos naturales sin dañar el ambiente. Estos autores concluyen que si bien es importante el riguroso cuidado ambiental, también es fundamental proveer mejores condiciones de vida para los habitantes. Por ello, el prototipo de vivienda en general y de estufas ecológicas de tierra debe contar con un diseño adecuado para brindar confort a la población. Ofrecer a las zonas con alto índice de marginación, requiere de un diseño que favorezca ese bajo costo, es decir, unir los sistemas de ahorro y las técnicas alternativas para obtener energías y el aprovechamiento inteligente de los recursos naturales, incluyendo el reciclaje de desechos y fibras naturales.

Por ello, es indispensable capacitar a las personas en extrema pobreza para que ellos mismos construyan sus estufas de acuerdo con la perspectiva teórica de la arquitectura bioclimática, su concepto prevé un proyecto que incluya la orientación adecuada, así como la zona correcta para colocar ventanas y el tiro-chimenea, a efecto de asegurar ventilación y confort térmico. Ello, en estrecha correspondencia con estrategias auxiliares como colocar focos ahorradores, economizar el uso del agua al instalar inodoros de dos pasos y calentadores solares o celdas fotovoltaicas, entre otras características de esta teoría.

#### Imágenes 1 y 2: Estufa sustentable de adobe



Fuente: Acervo fotográfico de Héctor Serrano Barquín (2017).

Esta estufa de adobe fue construida por profesores de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México<sup>2</sup> con el uso de adobe, la cual

<sup>2</sup> El diseño fue de un estudiante de maestría en la School of water, energy and environment, Cranfield University, UK. Bajo la supervisión de la Dra. Adriana Encinas-Oropesa y del Dr. Nigel Simms.

permite una sana convivencia familiar, ya que reduce los gases contaminantes y la disminución de tiempo al cocinar.

## 5. Conclusiones

En términos generales, a partir del estudio de campo realizado en las tres comunidades pertenecientes al municipio referido en el Estado de México, queda clara evidencia de que la leña sigue siendo un aspecto muy importante en la vida cotidiana de las zonas rurales. Su recolección y abastecimiento implican mucho tiempo y desgaste físico principalmente para las mujeres de estas comunidades. La mayoría de los fogones carecen de chimenea y esto conlleva diversos riesgos de salud respiratoria y ocular para los integrantes de la familia.

Si bien, existen algunas iniciativas del gobierno por proveer a estas entidades con estufas ahorradoras de energía que además tengan un sistema apropiado de conducción del humo fuera de la vivienda, la realidad es que dichos esfuerzos han sido evidentemente insuficientes, además de costosos y la mayoría de las familias siguen empleando los fogones tradicionales que presentan condiciones de riesgo para quien los utiliza, consumiendo altas cantidades de madera y comprometiendo la integridad física de la familia.

A partir de las entrevistas realizadas a mujeres de estas tres comunidades, se percibe también, una cierta resistencia cultural para cambiar la forma en que ancestralmente se ha realizado la actividad de cocinar en estas comunidades mazahuas, de tal forma que parece clara la necesidad de realizar cambios paulatinos que aseguren la eventual aceptación de una nueva forma de realizar la preparación de alimentos con el uso de alguna tecnología sustentable que les brinde mejores condiciones de vida. Es decir, que un cambio radical en la forma tradicional de cocinar puede evitar que la comunidad perciba las ventajas de salud y ahorro de tiempo y costos que les pueda implicar dicha innovación.

También se requiere tener clara conciencia de que la propuesta que se realice debe contemplar lo que Tepichin (2016), señala en relación con el otorgamiento en la responsabilidad de la implementación de la eventual tecnología energética sustentable a las madres de familia o, en su ausencia, otras mujeres del hogar, conforme el supuesto de que entregar en sus manos los recursos asegura su buen uso en beneficio de los miembros de las familias y, a la vez, representa posibilidades para reducir desigualdades entre hombres y mujeres. Además que, en todos los casos de estudio, solamente las mujeres están en la cocina,



ya sea preparando alimentos, cuidando niños o haciendo otras tareas. Pues tal como lo señala la autora, existe evidencia empírica acumulada respecto a que cuando los recursos están en control de las mujeres son usados de manera más efectiva en beneficio de los miembros de las familias. Por lo regular, las mujeres gastan una mayor proporción de sus ingresos en alimentos y cuidado de la salud de niños y niñas mientras que los hombres retienen una parte sustancial de su ingreso para gastos personales. Asimismo, esto permitiría que ellas obtuvieran un mayor reconocimiento de su estatus como integrantes plenas en la interacción social. De tal forma que la propuesta que se realice no debe estar únicamente enfocada a una mera satisfacción de necesidades básicas que no les implique o promueva un cambio de posición y asignación de responsabilidades en el entorno sociocultural.

La desigualdad de género, como lo afirma Tepichin (2016), en el contexto de la pobreza se construye de forma simultánea al entrelazar desigualdades económicas y patrones institucionalizados de valor cultural. Así pues, el diseño y la instrumentación de estrategias y soluciones para disminuir la pobreza energética de las mujeres rurales mexicanas exigen cambios tanto en la estructura económica como en el orden del reconocimiento social, así como en los usos y costumbres. De tal forma que proveerlas de una nueva tecnología sustentable que les brinde la posibilidad de eliminar paulatinamente el uso de leña para la preparación de alimentos sería un medio para obtener mejores condiciones de vida y también mayor tiempo para involucrarse en actividades que les impliquen ganancias económicas (como la venta de sus artesanías), así como el desarrollo de habilidades para adquirir reconocimiento y visibilidad en su entorno cultural.

En cuanto a las opciones viables de obtención de energía, pareciera que en principio, la energía solar y la biomasa residual pueden emplearse para proponer tecnologías sustentables, que por ahora se conciben como propuestas híbridas junto con el uso de la leña para evitar el rechazo inmediato de una nueva alternativa. Pero independientemente de la solución tecnológicamente adecuada y eficiente para los propósitos que la comunidad requiere, sin duda alguna, la implementación de cualquier nueva tecnología en la comunidad debe incluir una estrategia completa de concientización y seguimiento que permita empoderar o apoderar a las mujeres de la localidad, pero sobre todo, que garantice la apropiación del producto con una visión clara de los beneficios que les brindarían al corto, mediano y largo plazo, sin romper con sus valores y tradiciones como grupo étnico. Se trata pues de hacerles ver que se siguen empleando elementos

provenientes del entorno natural, tales como la energía del sol o la energía de los desechos orgánicos, pero con mayores ventajas que el uso de la leña.

Bajo esta perspectiva general, se espera que la propuesta contribuya con alguna de las tres formas en las que la sinergia de género y los servicios de energía permitan la reducción de la pobreza, a saber:

- a) Los beneficios directos de tener acceso a mejores servicios de energía
- b) Las mujeres se benefician de la participación en la planificación, diseño e implementación de proyectos de energía
- c) Los beneficios de proporcionar a las mujeres la oportunidad de adquirir conocimientos técnicos que eventualmente les permita desempeñar un papel clave en la provisión de energía sustentable.

Con la propuesta de la estufa de adobe se considera que podría ser más aceptada por las mujeres rurales mexicanas, ya que la tierra es un material con el cual construyen en su mayoría su vivienda, el suelo del mismo también en su mayoría es de tierra, material que va implícito en su cosmovisión. Cabe recordar que la alimentación cotidiana en México, también es un ritual, en el que se enfatiza a la mujer como protagonista en la construcción del imaginario prehispánico con base en el maíz. Así, el maíz y el fuego, están cargados del simbolismo e identidad en las actividades y roles que se juegan dentro de las cocinas y son emblemáticos y necesarios para el cuidado del ambiente.

Cabe aclarar que la propuesta se basa en la autoconstrucción en lo referente al adobe, asistida por capacitadores y planos de diseño. El adobe es un material abundante que reduce sensiblemente los costos. Se propone también, la gestión ante instancias gubernamentales y ONGs, para el aporte de los insumos metálicos, tales como: comales herméticos, tubo de tiro-chimenea, incluido un codo, así como un capuchón o puerta de leños.

## Referencias

- Berrueta, V., y Magallanes, A. (2012). Leña para uso doméstico en comunidades Purépechas de Michoacán: acceso, utilización e implicaciones sociales. En A. Argueta, M. Gómez Salazar, y J. Navia, *Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social*. Ciudad México: Siglo XXI.
- Cumana, I.; Gutiérrez, J.; Miranda, M.; Maser, O. y Tavera, A. (2013). *Estufas eficientes de leña*. Ciudad de México: UNAM-Editorial Terracota.

- Goffman, E. (1979). *Gender Advertisements. Communications and Culture*. London. Mc. Millan Publishers.
- Habtezion, S. (2013). *Gender and Energy*. New York: United Nations Development Programme.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD) (2007). *Estudios de Política Rural*. Ciudad de México: OECD.
- OECD(2018), disponible en <http://www.oecd.org/centrodemexico/estadisticas/>, consultado el 6 de febrero de 2018.
- Pedrajas, M. (2017). "La Última Milla: Los desafíos éticos de la pobreza extrema y la vulnerabilidad en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas". *Veritas. Revista de Filosofía y Teología*, núm. 37, agosto, 2017, pp. 79-96.
- Ramírez, M.; Aguiluz, J. y Gutiérrez, R. (2013). "Prototipo de vivienda de adobe con energías renovables: caso de estudio localidad de Raíces, Área Natural Protegida del Parque Nacional del Nevado de Toluca, Estado de México", en *Ciencia Ergo Sum*, vol. 20, núm. 3, pp. 231-237.
- SEDESOL (2016). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2016. México: SEDESOL.
- Shrimali, G.; Thurber, M.; Slaski, X. Y Zerriffi, H. (2011). *Improved stoves in India: A study of sustainable business models*. Elsevier: Energy Policy.
- Tepichin, A. M. (2016). *Conocimiento de la pobreza desde un enfoque de género: propuesta de un marco analítico*. México: El Colegio de México.
- Vizcarra, I. (2002). *Entre el taco mazahua y el mundo: la comida de las relaciones de poder, resistencia e identidades*. México: Gobierno del Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Vizcarra, I. y Marín, N. (2006): "Las niñas a la casa y los niños a la milpa: la construcción social de la infancia mazahua". *Convergencia*, núm. 40, 39-67.