

# Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 30, Número 56. Julio – Diciembre 2020

Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169



La elaboración de tostadas por mujeres de la costa de Oaxaca:  
el sustento económico que pone en riesgo su salud

The production of toasts by women from the Oaxaca coast:  
The economic sustenance that puts their health at risk

DOI: <https://dx.doi.org/10.24836/es.v30i56.974e20974>

Janett Ramírez-Ruíz\*

<https://orcid.org/0000-0002-8371-2470>

Leobardo Reyes-Velasco\*

<https://orcid.org/0000-0002-4937-4463>

Gabriel Sánchez-Cruz\*

<https://orcid.org/0000-0003-0832-9268>

Lizeth Monserrat Castillo-Real\*\*

<https://orcid.org/0000-0001-7234-6025>

Héctor Ulises Bernardino-Hernández\*

<http://orcid.org/0000-0003-0145-2175>

Fecha de recepción: 21 de mayo de 2020.

Fecha de envío a evaluación: 12 de junio de 2020.

Fecha de aceptación: 16 de junio de 2020.

\*Facultad de Ciencias Químicas.

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México.

\*\*Facultad de Odontología.

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México.

Autor para correspondencia: Héctor Ulises Bernardino-Hernández.

Facultad de Ciencias Químicas.

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México.

Av. Universidad S/N. Cinco Señores, C. P. 68120.

Oaxaca de Juárez, Oaxaca. México.

Dirección: [hbernardino@yahoo.com](mailto:hbernardino@yahoo.com)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.

Hermosillo, Sonora, México.



## Resumen / Abstract

**Objetivo:** Documentar el sistema de producción de tostadas y la percepción de síntomas de daño a la salud derivado de la exposición al humo de leña entre la población femenina de la comunidad rural de San José Cerro Gordo, municipio de Santa María Tonameca, Oaxaca. **Metodología:** El estudio fue de tipo transversal y descriptivo, a través de una encuesta se captaron datos sociodemográficos, características de la cocina y del fogón, la elaboración de tostadas y síntomas de daño a la salud por exposición a humo de leña. **Resultados:** Fueron entrevistadas 80 mujeres, relativamente jóvenes ( $40.13 \pm 16.02$  años) y en edad reproductiva. el 100 % utiliza el fogón abierto, exponiéndose al humo por  $5.9 \pm 2.5$  horas diarias. Dicha actividad la han realizado desde hace  $11.9 \pm 6.5$  años. El 81.3 % de ellas presentó hasta diez síntomas relacionados con la intoxicación a humo, destacando afecciones en el sistema respiratorio. **Limitaciones:** No se realizaron estudios clínicos debido a dificultades financieras del proyecto. **Conclusiones:** La elaboración de tostadas es una actividad que seguirá manteniéndose como una estrategia de subsistencia en la localidad estudiada, por lo que la salud de las mujeres involucradas seguirá en riesgo. Es necesario impulsar estrategias integrales que combinen el impulso de ecotecnologías con capacitaciones en materia de salud y desarrollo económico, que ayuden a disminuir la exposición al humo de leña y promuevan mejores condiciones de salud y comercialización de las tostadas. Finalmente, es conveniente continuar con el monitoreo a la salud de la población estudiada, con la finalidad de identificar posibles casos que ameriten la atención médica oportuna.

**Objective:** To document the toast production system and the perception of symptoms of damage to their health derived from exposure to wood smoke among the female population of the rural community of San José Cerro Gordo, municipality of Santa María Tonameca, Oaxaca. **Methodology:** The study was cross-sectional and descriptive, through a survey sociodemographic data, characteristics of the kitchen and stove, the making of toast and symptoms of damage to health from exposure to wood smoke were captured. **Results:** 80 women were interviewed, relatively young ( $40.13 \pm 16.02$  years) and in reproductive age, 100 % use the open stove, exposing themselves to smoke for  $5.9 \pm 2.5$  hours daily. This activity has been carried out for  $11.9 \pm 6.5$  years. 81.3 % of them presented up to ten symptoms related to smoke poisoning, highlighting conditions in the respiratory system. **Limitations:** No clinical studies were conducted due to financial difficulties of the project. **Conclusions:** Making toast is an activity that will continue to be maintained as a subsistence strategy in the studied locality, so the health of the women involved will continue to be at risk. It is necessary to promote comprehensive strategies that combine the promotion of ecotechnologies with training in health and economic development, which help reduce exposure to wood smoke and promote better health conditions and marketing of toast. Finally, it is convenient to continue monitoring the health of the study population, in order to identify possible cases that warrant timely medical attention.

**Palabras clave:** alimentación contemporánea; mujeres; tostadas; leña; salud; Oaxaca.

**Key words:** contemporary food; women; toast; firewood; health; Oaxaca.

## Introducción

Oaxaca es uno de los estados con mayor riqueza biocultural de México (Ordóñez y Rodríguez, 2008). De manera particular, se encuentra su gastronomía, en la que el maíz es uno de los principales ingredientes que constituye una diversidad de platillos que varían de una región a otra dependiendo de sus tradiciones (Fernández, Morales y Gálvez, 2013). La elaboración de tortillas, es un caso especial, dado que existen productos muy distintivos para el estado, como lo es la tlayuda<sup>1</sup> en Valles Centrales (Ramírez et al., 2013) y los totopos<sup>2</sup> en el Istmo oaxaqueño (López-Saynes, 2018), así como una diversidad de tostadas en distintas regiones del estado. Dichos productos son elaborados a partir de técnicas tradicionales y artesanales, cuyos conocimientos han sido transferidos de generación en generación y se encuentran exclusivamente en la población femenina (Lopez-Alzina, 2007). Muchas mujeres involucradas en esta actividad, además de preparar las tortillas para la alimentación diaria de su familia, elaboran y comercializan estos productos, los cuales representan un importante generador de recursos económicos para el sustento familiar.

Para la elaboración de los productos antes señalados, es común el uso de leña en fogones tradicionales o abiertos, sobre todo en los ambientes domésticos rurales que dependen de este recurso forestal para satisfacer sus necesidades energéticas básicas. El estado de Oaxaca, ocupa el tercer lugar en el consumo de leña a nivel nacional, después de Veracruz y Chiapas (Maser, Arias, Ghilardi, Guerrero y Patiño, 2011). De manera particular, en la cocina se hace uso de este tipo de combustible (Juneman

y Legarreta, 2007), por lo que su combustión genera altos niveles de compuestos tóxicos que contaminan el aire dentro de los hogares y exponen la salud de la población femenina que hace uso de este espacio. Lo señalado incrementa el riesgo de desarrollar daños a su salud que puede manifestarse a corto plazo como síntomas de intoxicación aguda por inhalación de gases de combustión en particular al monóxido de carbono, o bien; a mediano y largo plazo en la edad madura o vejez del individuo (Durán y Vargas, 2007), tales como diversas enfermedades severas a nivel pulmonar (Lim et al., 2012).

La comunidad rural de San José Cerro Gordo, se ubica en el municipio de Santa María Tonameca en la región costa del estado de Oaxaca. En dicha comunidad se utiliza la leña como fuente de energía para la preparación de alimentos y elaboración de tostadas, esta última, es una importante actividad económica de la mayoría de las mujeres de la localidad. De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente estudio fue documentar el sistema de producción de tostadas y la percepción de síntomas de daño a su salud derivado de la exposición al humo de leña entre la población femenina de dicha comunidad.

## Antecedentes

A principios de la civilización humana, el descubrimiento del fuego estuvo relacionado con la quema de biomasa (leña) y gradualmente con la cocción de los alimentos. Para ello, se utilizaban piedras colocadas en forma de círculo, técnica conocida como fuego o fogón abierto. Hoy día, esta tecnología milenaria aún se sigue utilizando en comunidades rurales de muchos países, principalmente los menos desarrollados. Ahora es conocido como fogón tradicional; ha perdurado el uso de tres piedras en forma de triángulo (Mercado, Mosqueda y Bellorín, 2005; Quiroz y Cantú, 2012) o sustituyéndolas por algún otro material (barro, ladrillos, tabiques o bloques de concreto), adoptando diversas formas para controlar el calor, generalmente en forma de herradura (Orozco-Hernández, Mireles-Lezama, Jaimes-Ramírez, y Gomora-Lara, 2012).

En las últimas décadas, se ha impulsado la transformación de los fogones tradicionales hacia una tecnología más sofisticada y limpia, denominada estufas ahorradoras.<sup>3</sup> Lamentablemente, los esfuerzos no han sido suficientes; en la

actualidad existen un gran número de familias en comunidades rurales que siguen utilizando los fogones tradicionales. A pesar de sus ventajas, la combustión incompleta de la leña genera diversas sustancias químicas que pone en riesgo la salud de los usuarios, particularmente la población femenina es la más vulnerable junto a la infantil, ya que pasan la mayor parte del tiempo en las cocinas. El humo generado por la quema de leña en el interior de las viviendas, es uno de los factores de riesgo de enfermedad y muerte en países menos desarrollados. Se ha estimado que dicho proceso hasta el 2000, es responsable de 1.6 millones de muertes al año en el mundo (Smith, Mehta and Maeusezahl-Feuz, 2004).

En este sentido, las mujeres históricamente han sido las responsables del cuidado del hogar y preparación de alimentos,<sup>4</sup> por lo que pasan varias horas en el día manteniendo encendido el fogón y vigilando la cocción de los alimentos, lo que las expone a quemaduras y enfermedades respiratorias. Gran parte de este tipo de mujeres, viven en comunidades rurales bajo condiciones de pobreza, con enormes desigualdades socioculturales respecto al sexo masculino, de manera particular, en la generación de ingresos económicos. Sin embargo, existen experiencias de mujeres en el sector rural mexicano, que han buscado estrategias para combinar sus labores domésticas como amas de casa, con actividades artesanales como fuente para generar sus propios ingresos monetarios y contribuir al sustento familiar.

Tal como ocurre en mujeres indígenas que se dedican a las artesanías textiles en Larráinzar, Chenalhó, Chamula, Zinacantán, Pantelhó y Tenejapa en Los Altos de Chiapas (Ramos, 2004), así como en Xochistlahuaca, Guerrero; X-Pichil, Quintana Roo y Fresno Nichi, Estado de México; además de mujeres que se dedican a la artesanía de palma en la mixteca oaxaqueña, la alfarería en Amatenango del Valle, Chiapas (Zapata y Suárez, 2007) y la producción de tostadas de maíz en las regiones de Los Altos, Selva y Fronteriza de Chiapas (Díaz, Ochoa, Ramos y Cancino, 2014).

Cabe señalar, que la diferencia de los ejemplos anteriores con excepción del último respecto al presente estudio; es que, la salud de las mujeres se encuentra en riesgo debido a su actividad productiva que implica el uso de leña como combustible y como consecuencia, están expuestas al humo derivado de su combustión, situación que ha sido poco documentada en el estado de Oaxaca.



## Metodología

El estudio fue de tipo transversal y descriptivo. Se realizó durante el periodo comprendido de abril 2017 a junio de 2019 en la localidad de San José Cerro Gordo, perteneciente al municipio de Santa María Tonameca, ubicada en la costa oaxaqueña (Figura 1). Se encuentra a 140 msnm, con una temperatura promedio de 26 a 28°C, un rango de precipitación pluvial de 800 a 1500 mm y clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática -INEGI-, 2005).

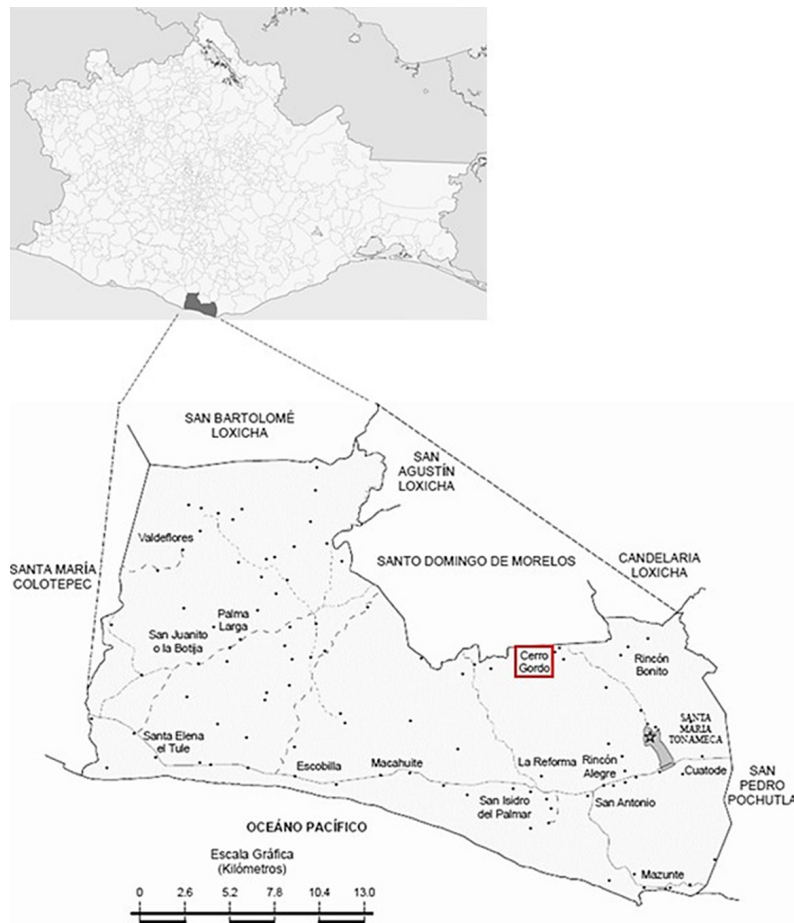


Figura 1. Ubicación de la localidad de estudio.  
Fuente: elaboración propia a partir de INEGI (2005).

Hasta 2017, la localidad contaba con 702 habitantes de los cuales, 344 son hombres y 358 son mujeres (comunicación personal con el Agente Municipal de Cerro Gordo, 20 de abril de 2017). De la población femenina económicamente activa, aproximadamente 100 mujeres se dedican a la elaboración de tostadas, a quienes se les solicitó su autorización para participar en el estudio. Se excluyeron las que no proporcionaron su consentimiento. El instrumento para captar información, fue una encuesta para obtener datos sociodemográficos (edad, escolaridad, número de hijos, número de integrantes de la familia); características de la cocina y del fogón utilizado; descripción de la elaboración de tostadas y síntomas de daño a su salud por exposición a humo de leña percibidas por las mujeres. La información obtenida, se analizó mediante frecuencias para las variables cualitativas y medidas de tendencia central para las cuantitativas, a través el paquete estadístico SPSS versión 15.0.

## Resultados

### *Características de la población de estudio*

La muestra se formó con 80 mujeres, la edad promedio fue de  $40.1 \pm 16.0$  años. La mayoría contaba con 19 a 40 años (51.3 %), seguido del grupo entre 41 a 60 años (32.5 %), el resto fueron grupos de mujeres mayores a 61 años y menores a 18 años (11.2 % y 15.0 % respectivamente). El 20.0 % no sabe leer ni escribir, el 47.5 % cuenta con la escolaridad básica de primaria, el 16.3 % con secundaria y el 16.3 % con preparatoria. El promedio de hijos fue de  $3.7 \pm 2.7$ , el 7.5 % manifestó no tener hijos, el 30.0 % tenía hasta dos hijos, el 32.5 % hasta cuatro y el resto  $\geq 5$  hijos (30.0 %). El 2.5 % se encontraba embarazada al momento de realizar la encuesta y el 6.3 % estaba en etapa de lactancia. El promedio de integrantes de la familia fue de  $5.1 \pm 2.2$  individuos; el 43.7 % de las familias está conformada por más de seis miembros.

Respecto a las características de las cocinas, los techos son de teja principalmente (33.8 %), seguido por lámina de cartón (22.5 %), lámina asbesto (18.8 %), lámina de galvanizada (16.3 %), palma (6.3 %) y lamina de zinc (2.5 %). Las paredes están fabricadas de madera (65.0 %), el 26.3 % no tiene paredes y el resto es de concreto y lámina (20.0 %). El 80.0 % de las cocinas tiene piso de tierra, el resto presenta pisos de concreto (20.0 %). El 83.8 % de las viviendas, tiene la cocina separada de los dormitorios, mientras que el 16.3 % está integrada a la vivienda. Además de elaborar tostadas y ser amas de casa, el 13.8 % de las mujeres realiza otra actividad para obtener ingresos, entre estas se encuentra la costura, el comercio de abarrotes, la elaboración de comida y/o nieves, la molienda de nixtamal, chile y maíz; así como la peluquería y la elaboración de artesanías de barro.

#### *El sistema de producción de tostadas*

El cien por ciento de las mujeres utiliza un fogón fabricado a partir de tabicones, ladrillos o adobe, cuya base es cuadrada o rectangular, pero que termina formando un círculo que constituye la hornilla. Esta varía de diámetro según el tamaño del comal, la altura de la base es de 30 cm aproximadamente. La entrada para la leña (boca de la cámara de combustión), se ubica respecto a la corriente del viento en el interior de la cocina. La base es sellada con una mezcla de barro y ceniza en su parte externa. Una vez seco el fogón, se coloca el comal, de barro o de metal, y se sella la orilla con la misma mezcla anterior. Generalmente, al lado de dicho fogón, se construye uno más pequeño destinado para el cocimiento de los alimentos y el nixtamal, para ello generalmente se acomodan tres piedras o tabicones y se coloca algún material metálico como base para colocar las ollas (Figura 2).





Figura 2. Aspecto de los fogones para la elaboración de tostadas y preparación de alimentos.  
Fuente: trabajo de campo.

El proceso de elaboración de tostadas inicia con la cocción del maíz, mediante la nixtamalización. Para ello, se mezcla ciertas cantidades al tanteo de cal en agua, se agregan los granos de maíz previamente lavados y se coloca al fuego en recipientes metálicos para su cocción. La cantidad a nixtamalizar, depende de la jornada de trabajo a cubrir, la unidad de medida es “la lata” (aproximadamente dos kilos de maíz, de donde se obtienen 250 tostadas aproximadamente). De acuerdo con el conocimiento local de las mujeres, se deben considerar varios factores que influirán en un adecuado proceso de cocción del maíz, así como la textura y rendimiento de la masa final: a) la porción de cal que dependerá de la cantidad de maíz a nixtamalizar, b) suficiente agua que cubra la totalidad de la mezcla y, c) la exposición baja al fuego. Las mujeres constantemente vigilan el cocimiento a través de la masticación de algunos granos para identificar el momento en que se encuentre completamente suave. Enseguida, se limpia el fogón del polvo o residuos adheridos derivados de su uso, se pinta la superficie del comal con cal previamente disuelta en agua (para que las tostadas se desprendan fácilmente durante su cocción) y se enciende para que se caliente; mientras se lava el nixtamal con agua fría para eliminar

el exceso de cal, se deja escurrir y se muele hasta alcanzar una masa de consistencia fina (en la localidad existen ocho molinos distribuidos en toda la comunidad que brindan el servicio, aunque varias familias ya cuentan con un molino particular).

Se coloca en un recipiente de plástico una porción de aproximadamente dos a tres kilos de masa, humedeciendo con agua hasta obtener una mezcla moldeable (la cual se percibe como suave y blanda), la masa se coloca en la máquina cortadora manual<sup>5</sup> para obtener los cortes que corresponderán a las tostadas, las cuales se van colocando en el comal para su cocción, volteando por lo menos en dos ocasiones y antes de finalizar, se coloca sobre cada tostada una plancha de su mismo tamaño. Dicho artefacto, es un plato de barro con una agarradera en el centro para sostenerlo que, al colocarse sobre la tostada, ejerce presión y evita que se deforme.

Una vez finalizada la cocción, se retiran del comal y se acomodan en columnas a un costado del fogón, colocándole encima otra plancha o una piedra para ejercer presión y evitar que pierdan su forma plana. Este proceso se repite hasta terminar toda la masa preparada para la jornada laboral. Cada cierto tiempo, las mujeres enjuagan sus manos en agua para eliminar la masa adherida, así como mediante un pañuelo pequeño que constantemente humedecen, limpian el cortador de la máquina. Al finalizar la jornada laboral, las máquinas se lavan inmediatamente para evitar que se seque la masa y rompa las cuerdas. Se elaboran dos tipos de tostadas: blandas y doradas. La diferencia radica en el tiempo de cocción, las primeras se dejan cocer poco tiempo y generalmente el consumidor las fríe posteriormente; las segundas se dejan deshidratar por un tiempo más prolongado a fuego lento hasta que sean crujientes. Todas las tostadas, se dejan enfriar en una caja de madera conocida como “huacal” y posteriormente se empaquetan en bolsas de plástico transparente, colocando dos columnas de 50 piezas en cada una, almacenándose en un lugar fresco y seco de la casa para su posterior comercialización (Figura 3).

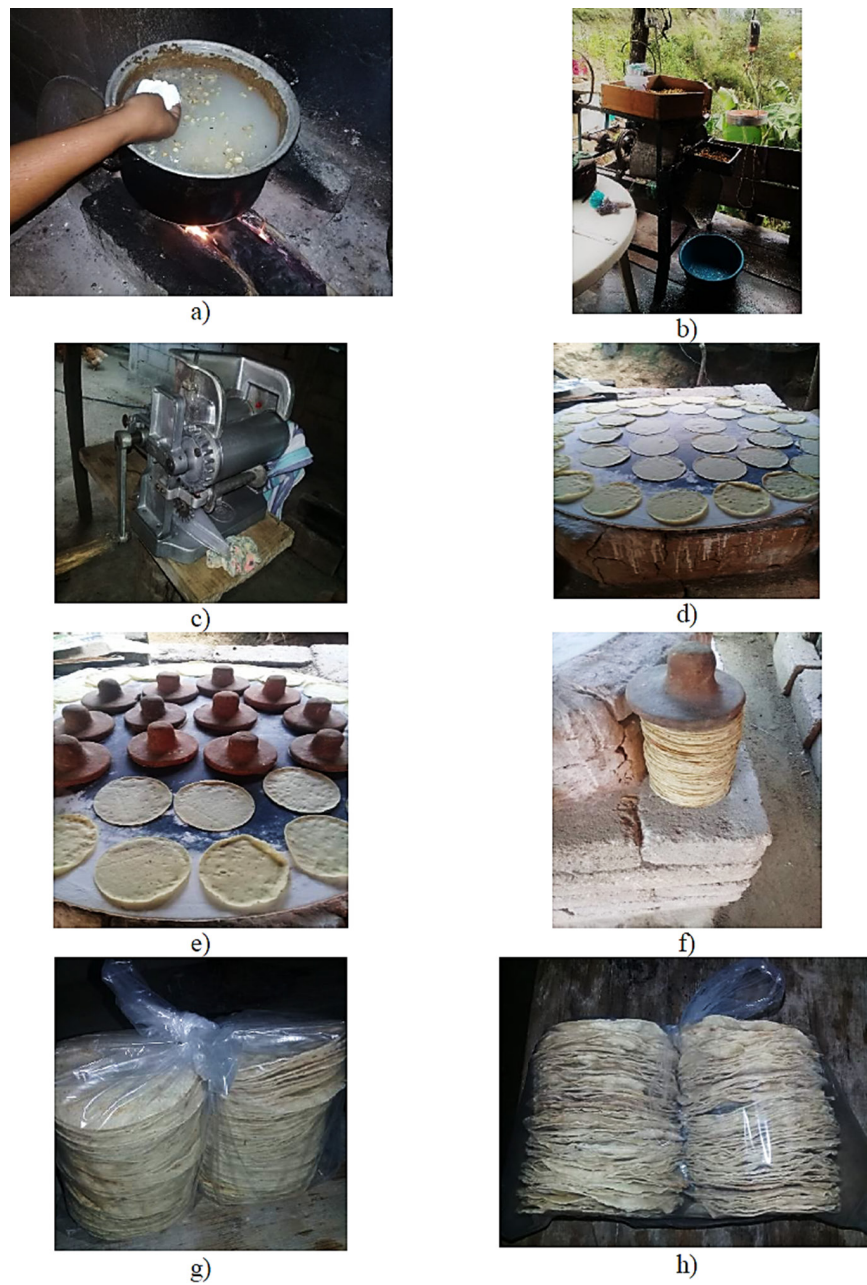


Figura 3. Proceso de elaboración de tostadas: a) nixtamalización, b) molienda, c) máquina para el corte de la masa, d) tostadas recién colocadas en el comal, e) tostadas a media cocción con las planchas para tostar, f) apilamiento de tostadas, g) paquete de tostadas blandas y h) paquete de tostadas doradas.

Fuente: trabajo de campo.

Las mujeres fabrican un promedio de  $1,088.8 \pm 492.0$  tostadas diarias, llegando a elaborar hasta 2,000 tostadas por día. Para transportar los paquetes de tostadas blandas hasta el lugar de comercialización, son colocados en costales con capacidad de 1,200 y 2,100 tostadas; se les protege con pedazos de cartón a los lados para evitar que se rompan en el transcurso del camino. Las tostadas doradas se transportan en cajas de cartón con capacidad de 900 tostadas. Los lugares donde se comercializan, generalmente son los hoteles, restaurantes, mercados y playas de la región, así como el tianguis que se realiza los lunes en el centro de San Pedro Pochutla. El precio del paquete de cien tostadas blandas hasta diciembre de 2019 fue de 25.00 pesos y el de tostadas doradas fue de 35.00 pesos.

### *El uso de leña*

Los árboles más utilizados como leña, son los más comunes de la región. Entre ellos se encuentra el huizache, cacho de toro, cacahuanane, carnizuelo, caulote, hormiguero y palo santo, en ese orden de preferencia debido a su rendimiento en el proceso de combustión. La leña se mide en cargas (una carga equivale a aproximadamente 50 kilos de leña, el cual se divide en dos porciones denominadas tercio, cada una de ellas es conformada por leños de un metro de largo aproximadamente), el 36.6 % de las mujeres encuestadas, manifestó quemar alrededor de una carga por cada jornada de trabajo; el 23.8 % usa solo un tercio, el 20 % requiere de aproximadamente tres cuartos de carga, el 10 % ocupa medio tercio, el 7.5 % utiliza 1.25 cargas y 2.5 % necesita de dos o más. La cantidad de leña que utilizan depende de varios factores, principalmente está asociado al número de tostadas que elaboren, seguido del tipo de comal, la intensidad del fuego y que tan rápido se realice el trabajo. Las cantidades señaladas anteriormente, solamente es para la elaboración de tostadas, se tiene que considerar que las mujeres preparan alimentos para su familia, ocupando aproximadamente un tercio de carga al día, que variará de acuerdo al número de integrantes. La leña se colecta en las parcelas por las propias mujeres acompañadas de sus esposos o hijos y apoyándose de animales de carga (asnos, mulas o caballos). En algunas familias, el hombre es el responsable de conseguir la leña, en otros casos se compra con un costo de 60.00 pesos por carga

o bien, por camioneta (aproximadamente 15 cargas) con un precio de 1,500.00 pesos hasta diciembre de 2019.

### *Síntomas de daño a la salud por exposición a humo de leña*

Las mujeres han estado expuestas al humo de leña por periodos de tiempo muy prolongados que depende de su experiencia en la elaboración de tostadas, en promedio ha sido de  $11.9 \pm 6.5$  años. El 15 % lleva 20 años en esta actividad, el 12.5 % tiene hasta diez años, el 10 % tiene 15 años y el resto está dividido en pequeños porcentajes desde 1 a 25 años (62.5 %). Las mujeres laboran  $5.4 \pm 1.1$  días a la semana y diariamente le dedican a esta actividad un promedio de  $5.9 \pm 2.5$  horas. Cabe mencionar que el 75.0 % pasa alrededor de dos a siete horas frente a su fogón y el resto necesita de ocho a catorce horas para terminar su jornada de trabajo. Dadas las condiciones laborales y el tiempo de exposición al calor que genera el fogón, el 31.0 % de las mujeres manifestaron por lo menos un cambio en su cuerpo, resaltando la boca seca, amarga y resequedad en sus labios (16.3 %); seguido de manchas (paño) y/o abscesos en la cara (3.8 %); así como aspereza y resequedad en sus manos (2.5 %).

Las mujeres tienden a respirar mayor cantidad de humo durante las temporadas pluviales, ya que la leña se encuentra mojada. Por tal razón, se almacenan ciertas cantidades de madera seca en las viviendas, pero no es suficiente para satisfacer la demanda en dichas épocas, dado que no cuentan con espacios suficientes para su almacenamiento. La situación se complica, debido a que la localidad se encuentra en una zona costera y las viviendas quedan expuestas a los fenómenos pluviales agresivos que afectan la región, dichas lluvias se incursionan en las cocinas mojando los fogones y la leña seca almacenada además de provocar su escasez, por lo que las mujeres no tienen otra opción más que hacer uso de la leña mojada y exponer su salud y la de su familia, a una mayor concentración de humo. La evidencia de dicha exposición, es que el 77.6 % de las cocinas, presentan su techo y paredes completamente cubiertas por hollín (Figura 4).



Figura 4. Aspecto de una cocina con el techo impregnado de hollín.  
Fuente: trabajo de campo.

Se identificaron veinte síntomas percibidos por las mujeres como daño a su salud derivado de la exposición a humo de leña. Destacó la tos, el escurrimiento nasal, cansancio extremo, dificultad para controlar los músculos de la cara, dolor de espalda a la altura de los pulmones y lagrimeo de ojos, principalmente (Cuadro 1). Es preocupante, que el 43.8 % de las mujeres manifestó presentar de dos a cinco síntomas al mismo tiempo, el 37.5 % señaló presentar de seis a diez, el 16.2 % de 11 a 15 y un pequeño grupo de 16 a 19 síntomas (2.5 %). De manera general, el 81.3 % de las mujeres manifestó presentar hasta diez síntomas de daño a su salud asociados al humo, con un promedio de  $7.1 \pm 3.9$  síntomas.

## Cuadro 1.

*Síntomas de daño a la salud por exposición a humo de leña percibidos por la población femenina estudiada.*

Síntoma de daño a la salud	% (n=80)
Tos	94.8
Escurrecimiento nasal	93.1
Cansancio extremo	56.9
Dificultad para controlar los músculos de la cara	55.2
Ardor de ojos	46.6
Visión borrosa	43.1
Dolor de espalda a la altura de los pulmones	43.1
Lagrimo de ojos	41.3
Inflamación de pies	37.9
Somnolencia	36.2
Dolor de cabeza	34.5
Mareos	24.1
Temblores o sacudidas de manos y pies	20.7
Dolor de pecho	20.7
Debilidad	19.0
Dolor de garganta	17.2
Dificultad para respirar	13.7
Desmayos	12.1
Náuseas	6.8
Vómitos	1.7

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

## Discusión

La localidad rural de Cerro Gordo es reconocida en la zona por ser la pionera en la elaboración de tostadas cuya responsabilidad recae exclusivamente en las mujeres. Dicha actividad, se ha difundido a otras localidades, entre ellas La Frutilla, Rincón Bonito y el Tigro del mismo municipio de Santa María Tonameca, así como Taragutín y Las Cuevas del municipio de Santo Domingo de Morelos y El Caulote del municipio de Candelaria Loxicha de la misma costa oaxaqueña, aunque con proporciones inferiores de mujeres que recientemente se han incorporado a esta

actividad. Lamentablemente, todas estas localidades rurales incluida la estudiada, se encuentran consideradas entre alta y muy alta marginación en el estado de Oaxaca (SEDESOL, 2013 y 2017). Por esta razón, la producción de tostadas es un componente importante en el sistema de producción de la población rural estudiada, ya que es una estrategia femenina que genera importantes ingresos económicos para el sustento familiar.

Los conocimientos tradicionales de esta actividad, se han transferido de generación en generación, evidencia de ello, es que formaron parte del estudio mujeres en edad senil, madura y juvenil (abuelas, madres e hijas), así como se observó la participación de niñas en las diversas actividades que conforman el proceso de elaboración de tostadas, tal como ocurre con la producción de tostadas en Chiapas (Díaz, Ochoa, Ramos y Cancino, 2014). Aunque las mujeres no están organizadas formalmente, se conocen y apoyan entre ellas para la elaboración y comercialización del producto en la región, fenómeno que podría estudiarse a mayor profundidad como un Sistema Agroalimentario Localizado (Torres, 2013), tal como ocurre con la producción de tlayudas en Tlaxiact de Cabrera, Oaxaca (Vasconcelos-Ramírez, Tapia-Guerrero y López-Cruz, 2020).

Se confirma en el presente estudio, que la leña es el principal combustible en localidades rurales, tal como lo reportan diversos estudios para el sureste mexicano (Aguirre-Cortés, López-Martínez, Vargas-Larreta, Pat-Fernández y Macario-Mendoza, 2018; Escobar-Ocampo, Niños-Cruz, Ramírez-Marcial y Yépez-Pacheco, 2009). Lamentablemente, el proceso de combustión de la leña bajo las condiciones socioeconómicas e infraestructura del fogón y cocinas estudiadas, representa un alto riesgo para la salud de la población femenina involucrada en el estudio, mayoritariamente jóvenes y en edad reproductiva, lo que indica su vulnerabilidad a los efectos adversos del humo de leña. Aunque no es motivo del presente estudio, la extracción y quema de leña genera un impacto ambiental, a nivel de degradación de los bosques tropicales (Rudel, 2013) y el calentamiento global (Bond et al., 2013), respectivamente; entre otras implicaciones, los cuales podrían ser estudiados a mayor profundidad en otras investigaciones.

De acuerdo a las condiciones del fogón, son fabricados sin considerar un dispositivo que permita arrojar el humo generado al exterior de la cocina, por lo que las partículas y contaminantes se concentran en su interior. Respecto a las cocinas, son fabricadas principalmente con material de la región y de manera particular, las paredes no están cubiertas en su totalidad. La explicación a esto, se debe a la escasa



economía de las mujeres que impide la inversión para su mejoramiento, aprovechando al máximo los recursos naturales de su entorno (Sánchez y Jiménez, 2010), además de que las condiciones altamente calurosas que rigen en la región, promueven que se construyan las cocinas prácticamente sin paredes para permitir su ventilación. A pesar de lo anterior, se observó una gran cantidad de hollín adherido a los techos y paredes de las cocinas. Esto se debe a que las mujeres han hecho uso de los fogones durante muchos años y por períodos prolongados de tiempo durante el día. Tal como lo señalan Quiroz y Cantú (2012), los fogones abiertos generan grandes cantidades de humo y partículas que se acumulan en el interior de la habitación, situación que se comprobó en el presente estudio. Además, los fogones tradicionales no poseen una canalización adecuada para la combustión de leña lo que conlleva a incrementar la contaminación intradomiciliaria por material particulado, además de no controlar la aireación ni el tiempo de combustión, lo que representa una eficiencia muy baja con desperdicio de leña, tal como lo señala Sierra-Vargas, Guerrero-Fajardo y Mejía-Barragán (2014). Aunado a lo anterior, Ramírez y Taborda (2014) afirman que los fogones tradicionales, debido a la combustión incompleta de la leña, son altamente contaminantes de los ambientes rurales.

El panorama mencionado está provocando que las mujeres estudiadas se encuentren continuamente expuestas a la inhalación de humo de leña, lo que está provocando la manifestación de diversos síntomas de daño a la salud percibidos por las propias mujeres. Al respecto, con excepción del cansancio extremo que está más relacionado a las largas jornadas laborales que las mujeres han realizado por muchos años, el resto de los síntomas principalmente los que afectan el aparato respiratorio, han sido reportados en diversos estudios y asociados a la exposición por humo, en particular al monóxido de carbono (Bolaños y Chacón, 2017; Kurmi et al. 2014). Cabe señalar, que los individuos cuando se exponen con frecuencia a cantidades considerables de humo durante periodos prolongados de tiempo, presentan mayor riesgo de desarrollar a corto plazo infecciones respiratorias agudas, y a mediano y largo plazo, enfermedades más complejas de tipo pulmonar (Smith, 2002), destacando la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el cáncer de pulmón (Smith, Mehta and Maeusezahl-Feuz, 2004). Al respecto, López, Mongilardi y Checkley (2014) mencionan que la población femenina e infantil, es más vulnerable al desarrollo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) por exposición a humo de leña en ambientes intradomiciliarios; incluso, se

ha diferenciado en EPOC causado por humo de leña (EPOC-L) y EPOC causado por tabaco (EPOC-T), que implicaría ciertos mecanismos fisiopatológicos y de tratamiento diferentes (Torres-Duque, García-Rodríguez y González-García, 2016).

A pesar de que varios de los síntomas identificados en el presente estudio son inespecíficos, además de que no se realizó una valoración física por personal médico, son señales que alertan sobre el riesgo a la salud que enfrentan las mujeres en la producción de tostadas, ya que la mayoría son jóvenes y en edad reproductiva; incluso, aun en gestación o lactancia, se mantienen activas en dicha actividad. Por lo que es necesario implementar estrategias para disminuir la exposición a la contaminación intradomiciliar, así como profundizar con estudios clínicos específicos que permitan identificar enfermedades de alto riesgo de manera oportuna, con la finalidad de evitar la morbilidad a corto y mediano plazo entre la población afectada.

Es importante mencionar, que el gobierno federal ha impulsado experiencias para reducir el uso de leña y humo desde hace un poco más de una década en la localidad estudiada, de manera particular la estufa Lorena y otros modelos de estufas ahorradoras de leña, lamentablemente han fracasado debido a que no se contempló la opinión de las usuarias, así como a la escasa capacitación y nulo seguimiento a las tecnologías por personal calificado. Al respecto, dichos modelos han sido impulsados en Chiapas y Michoacán, México, reduciendo la liberación de partículas, pero también han sido parcialmente rechazadas por la población al no cumplir con sus necesidades (Zuk et al. 2007), además de la costumbre arraigada a los fogones abiertos que provoca la negatividad a intentar adaptarse a nuevas tecnologías (Vázquez y Cruz, 2015). Sin embargo, Naranjo (2010) menciona que, con el correcto diseño, instalación y mantenimiento de los fogones ahorradores, así como la capacitación de los usuarios, garantiza que los fogones funcionen adecuadamente y reduzcan los niveles de humo en interiores de forma considerable. Existen evidencias que el uso de fogones tradicionales en el medio rural por parte de las mujeres, aumentan el riesgo de padecer enfermedades respiratorias y sus complicaciones como la bronquitis y la neumonía, así como las molestias en los ojos, dolor de cabeza y espalda, respecto al uso de estufas ahorradoras de leña (Romieu et al., 2009). Por su parte, Schilman (2014) reporta un efecto protector con una menor caída de la función pulmonar disminuyendo en riesgo a desarrollar EPOC

en mujeres que utilizan estufas eficientes respecto a las usuarias de fogones tradicionales.

De acuerdo con Díaz et al. (2011), la transferencia de ecotecnologías en las comunidades rurales, debe ser integral, considerando el seguimiento, evaluación y monitoreo del adecuado funcionamiento de la estufa ahorradora, además de incorporar capacitaciones en materia de salud, nutrición y desarrollo económico entre los usuarios, principalmente cuando se dedican a alguna actividad productiva, donde la fuente de calor es imprescindible, tal como sucede en el presente estudio. Se hace mención del aspecto económico, debido a que se identificó entre las mujeres escasa organización para el transporte y comercialización de su producto, dado los bajos precios con los que se comercializan, además del alto costo de la leña que es indispensable. Para aumentar sus ingresos, las mujeres recurren al aumento en la cantidad de tostadas a fabricar, por lo que se exponen a dobles o triples jornadas de trabajo requiriendo mayores cantidades de leña, lo que genera un círculo vicioso que implica un mayor riesgo a su salud por exposición al humo de leña por periodos de tiempo más prolongados. Situación similar ocurre entre las totoperas del Istmo de Oaxaca, quienes invierten mucho trabajo y sus ingresos son bajos (Vázquez et al., 2020).

Por lo antes mencionado, la salud de las mujeres que participaron en el estudio se encuentra y se mantendrá en riesgo, considerando que la actividad de elaboración de tostadas, seguirá siendo una actividad económica predominante entre ellas y las siguientes generaciones, como una estrategia de subsistencia. Por lo que es necesario, continuar insistiendo en la disminución del riesgo a su salud que conlleva esta actividad, con la finalidad de mejorar su calidad de vida sin detrimento de su fuente de ingreso económico.

## Conclusiones

Las mujeres estudiadas utilizan el fogón abierto para la elaboración de tostadas, exponiéndose al humo de leña por  $5.9 \pm 2.5$  horas diarias, durante  $5.4 \pm 1.1$  días a la semana. La antigüedad de dicha actividad fue de  $11.9 \pm 6.5$  años. Las mujeres son relativamente jóvenes y en edad reproductiva, lo que representa una población altamente vulnerable dadas las condiciones de rezago social de la región y de la

actividad a la que se dedican. El 81.3 % de ellas está presentando hasta diez síntomas directamente relacionados con la intoxicación de humo de leña; destacan afecciones en el sistema respiratorio. Las evidencias halladas en el presente estudio sugieren que, a corto, mediano y largo plazo, podrían detonarse casos de morbilidad relacionadas con dicha exposición. Es necesario impulsar estrategias integrales que combinen el impulso de ecotecnologías, capacitaciones en materia de salud y desarrollo económico, que ayuden a disminuir la contaminación intradomiciliaria debido al uso del fogón tradicional, así como la promoción de la salud y la mejora de la comercialización de las tostadas. Además, se sugiere continuar con el monitoreo a la salud de la población estudiada, con la finalidad de identificar los posibles casos que ameriten la atención médica oportuna.

Notas al pie:

<sup>1</sup> La tlayuda es una tortilla de aproximadamente 30-40 cm de diámetro, se elabora con masa nixtamalizada de maíz, generalmente de color blanco. La cocción en el comal es similar a otras tortillas con la diferencia que, al finalizar, se coloca en una reja de alambre generalmente circular, el tiempo suficiente para que el agua de la masa se evapore hasta alcanzar una consistencia seca, firme o dura, algo quebradiza y correosa, este procedimiento y su grosor le confiere la propiedad de conservarse en buen estado por períodos largos de tiempo a diferencia de una tortilla convencional.

<sup>2</sup> El totopo es una tostada de aproximadamente 15 cm de diámetro con pequeños hoyitos distribuidos sobre su superficie, que se realizan con el dedo o con un palito cuando la masa aún está fresca. Se preparan con masa de maíz nixtamalizado y se deja cocer en un horno fabricado generalmente con una olla de barro con fondo hueco cubierto con bloques de adobe y arena, en donde se colocan las tortillas adheridas a sus paredes para su cocción hasta su tostado.

<sup>3</sup> Existe un desarrollo tecnológico de los fogones, estufas, hornos y cocinas a partir de la revolución industrial en el siglo XIX, que funcionan con diversos combustibles o fuentes de energía: leña, carbón vegetal, etanol, gas LP (licuado de petróleo), electricidad, entre otros. Algunos de ellos, como el gas LP, ha sido impulsado y fuertemente adoptado en áreas urbanas. Para el presente estudio, solamente se hará referencia de los fogones tradicionales y como su alternativa, las estufas ahorradoras de leña, actualmente también conocidas como estufas mejoradas, eficientes o ecológicas, entre otros nombres. En este sentido, en la década de 1950 en áreas rurales de la India e Indonesia, se inició con el impulso de programas internacionales para atender el problema del humo y consumo de leña, para contribuir al problema de la deforestación a través de la construcción de estufas de leña mejoradas. A finales de la década de 1970, cobró auge el impulso de este tipo de tecnologías en Sahel (África) y en Guatemala (América Central) (Westhoff y Germann, 1995). Para el caso de México, este tipo de iniciativas

se impulsaron por organizaciones no gubernamentales a finales de la década de 1990, con la difusión de variantes de la estufa Lorena en comunidades rurales de Michoacán, Chiapas y Oaxaca. A partir del 2003, hubo un impulso muy fuerte a través del Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable A.C. (GIRA) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), gradualmente se fueron incorporando instituciones gubernamentales y de investigación al esfuerzo, tales como la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), el Instituto de Ingeniería (UNAM) y el Instituto Nacional de Ecología (INE), desde entonces se han incorporado infinidad de organizaciones civiles para la atención de comunidades rurales ubicadas en diversos estados a lo largo del territorio mexicano (Díaz, Berrueta y Masera, 2011).

<sup>4</sup> A las mujeres que se dedican al trabajo doméstico, se les denomina amas de casa. Como trabajo doméstico se entiende al conjunto de actividades no remuneradas que se realizan en el hogar, para satisfacer las necesidades prioritarias de los miembros de la familia y de la vida diaria (Vega 2007; Lobera y García, 2014).

<sup>5</sup> Dicha máquina, se encuentra instalada sobre una superficie firme, generalmente es una tabla de madera que es sostenida por un trozo de árbol (tronco) a una altura considerablemente cómoda para la mujer. Dicha máquina, se compone por dos rodillos que son girados a través de una palanca, debajo de éstos tiene un cortador pequeño que produce láminas circulares de 12 cm de diámetro, entre los rodillos y el cortador hay una cuerda muy fina (cuerda para guitarra MI-1a, No. 500), que sirve para definir un grosor uniforme para las tostadas (2 mm). Se coloca la masa previamente preparada sobre los rodillos y se gira la palanca para obtener las láminas de masa con el mismo grosor y diámetro. Es importante señalar, que la máquina fue introducida en la localidad hace aproximadamente 25 años. Previamente, las tostadas se elaboraban completamente a mano, posteriormente se utilizó la prensa de madera. Actualmente, la referida máquina forma parte de las herramientas de trabajo imprescindibles en la producción de tostadas, haciendo más eficiente dicha actividad económica por parte de las mujeres.

## Agradecimientos

Este estudio fue financiado por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente para el nivel Superior de la Secretaría de Educación Pública de México (proyecto Exposición ocupacional a tóxicos y efectos en la salud de población rural en el Estado de Oaxaca, México, Carta de Liberación 511-6/17-7642). Los autores agradecen a las mujeres de la comunidad de San José Cerro Gordo, por su participación en este estudio.

## Referencias

- Aguirre-Cortés, E., López-Martínez, J. O., Vargas-Larreta, B., Pat-Fernández, J. M. y Macario-Mendoza, P. (2018). Preferences for the use of firewood in a cultural landscape in southern Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 24(2): 147-160. doi: 10.5154/r.rchscfa.2017.08.053
- Bolaños, M. P. y Chacón, A. C. (2017). Intoxicación por monóxido de carbono. *Medicina Legal de Costa Rica*, 34 (1):1-10. Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v34n1/2215-5287-mlcr-34-01-137.pdf>
- Bond, T. C., Doherty, S. J., Fahey, D. W., Forster, P. M., Berntsen, T., DeAngelo, B. J.... y Zender, C. S. (2013). Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment. *J. Geophys. Res. Atmos*, 118(11), 5380-5552. doi: 10.1002/jgrd.50171.
- Díaz, J. R., Berrueta, S. V. y Masera, C. O. (2011). *Estufas de leña*. Cuadernos temáticos sobre energía. Red Mexicana de Bioenergía. Recuperado de <https://ecotec.unam.mx/documentos-ecoteca/diaz-jimenez-r-berrueta-v-y-masera-o-2011-estufas-de-lena-cuaderno-tematico-no-3-red-mexicana-de-bioenergia>
- Díaz, H. B. M., Ochoa, F. M. P., Ramos, M. T., Cancino, S. C. (2014). *Trabajo, mercado y género: mujeres chiapanecas productoras de tostadas de maíz*. Chiapas: UNICACH-CESMECA, ECOSUR, UNACH.
- Durán, P. D. y Vargas, P. O. C. (2007). La enfermedad respiratoria crónica. Reflexiones en el contexto del sistema de salud colombiano. *Rev. Cien. Salud*. 5(2):106-115. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v5n2/v5n2a11.pdf>
- Escobar-Ocampo, M. A, Niños-Cruz, J. A., Ramírez-Marcial, N. y Yépez-Pacheco, C. (2009) Diagnóstico participativo del uso, demanda y abastecimiento de leña en una comunidad zoque del centro de Chiapas, México. *Ra Ximhai*, 5(2):201-223. doi: 10.35197/rx.05.02.2009.06.me
- Fernández, S. R, Morales, C. L. A. y Gálvez, M. A. (2013). Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional. Una revisión indispensable. *Rev. Fitotec. Mex.*, 3(supl. 3-A): 275-283. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v36s3-a/v36s3-aa4.pdf>
- INEGI (2005). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Santa María Tonameca, Oaxaca. Clave geoestadística 20439. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/20/20439.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/20/20439.pdf)
- Juneman, A. y Legarreta, G. (2007). Inhalación de humo de leña: una causa relevante pero poco reconocida de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Revista Argentina de*

- Medicina Respiratoria*, 7(2): 21-57. Recuperado de [http://www.ramr.org/articulos/volumen\\_7\\_numero\\_2/articulo\\_especial/articulo\\_especial\\_inhalacion\\_de\\_humo\\_de\\_lena\\_una\\_causa\\_relevante\\_pero\\_poco\\_reconocida.pdf](http://www.ramr.org/articulos/volumen_7_numero_2/articulo_especial/articulo_especial_inhalacion_de_humo_de_lena_una_causa_relevante_pero_poco_reconocida.pdf)
- Kurmi, O. P., Semple, S., Devereux, G. S., Gaihre, S., Lam, K. B. H., Sadhra, S., Steiner, M. F. C., Simkhada, P., Smith, W. C. S. y Ayres, J. G. (2014) The effect of exposure to biomass smoke on respiratory symptoms in adult rural and urban Nepalese populations. *Environmental Health*, 6:13:92. doi: 10.1186/1476-069X-13-92.
- Lim, S. S., Vos, T., Flaxman, A. D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H.,... Ezzati, M. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2224-2260. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8.
- Lope-Alzina, D. G., (2007). Gendered production spaces and crop varietal selection: Case study in Yucatán, Mexico. *Singapore Journal of Tropical Geography*. 28:21-38. doi: 10.1111/j.1467-9493.2006.00274.x
- López, M., Mongilardi, N., Checkley, W. (2014). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica por exposición al humo de biomasa. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 31(1): 94-99. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v31n1/a14v31n1.pdf>
- López-Saynes, G. (2018). *Revaloración del totopo (guetabiguii yaachi) desde el enfoque de la economía social. El caso de mujeres productoras en Juchitán, Oaxaca*. Tesis de maestría en Gestión de proyectos para el desarrollo solidario. IPN, CIIDIR Unidad Oaxaca. Recuperado de [http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/LITER\\_CIIDIROAX/136/L%c3%b3pez%20Saynes%2c%20G.%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/LITER_CIIDIROAX/136/L%c3%b3pez%20Saynes%2c%20G.%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lobera, S. J. y García, S. C. (2014). Identidad, significado y medición de las amas de casa. *Quaderns de Psicologia*, 16(1), 213-226. doi: 10.5565/rev/psicologia.1193
- Masera, O., Arias, T., Ghilardi, A., Guerrero, G. y Patiño, P. (2011). *Estudio sobre la evolución nacional del consumo de leña y carbón vegetal en México 1990-2024*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de [https://www.academia.edu/22326399/Estudio\\_sobre\\_la\\_evoluci%C3%B3n\\_nacional\\_del\\_consumo\\_de\\_le%C3%B1a\\_y\\_carb%C3%B3n\\_vegetal\\_en\\_M%C3%A9xico\\_1990\\_2024](https://www.academia.edu/22326399/Estudio_sobre_la_evoluci%C3%B3n_nacional_del_consumo_de_le%C3%B1a_y_carb%C3%B3n_vegetal_en_M%C3%A9xico_1990_2024)
- Mercado, C., Mosqueda, I. y Bellorín, M. (2005). *Los fogones de leña mejorados. Una guía para su construcción comunitaria*. Colombia, Venezuela: Fundación Polar. Recuperado de <http://bibliofep.fundacionempresaspoler.org/publicaciones/manuales/los-fogones-de-le%C3%B1a-mejorados/>
- Naranjo, F. (2010). La problemática de la salud, en relación con las cocinas de leña en áreas rurales a nivel mundial. *Éxito Empresarial*, 123:1-4. Recuperado de

- [http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion\\_123\\_130910\\_es.pdf](http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_123_130910_es.pdf)
- Ordóñez, M. J. y Rodríguez, P. (2008). Oaxaca, el estado con mayor diversidad biológica y cultural de México, y sus productores rurales. *Ciencias*, 1(91): 54-64. Recuperado de <https://www.revistaciencias.unam.mx/images/stories/Articles/91/05/Oaxaca%20el%20estado%20con%20mayor%20diversidad%20biologica%20y%20cultural%20de%20Mexico.pdf>
- Orozco-Hernández, M. E., Mireles-Lezama, P., Jaimes-Ramírez, S. y Gomora-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. Recuperado de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/ambienteysesarrollo/article/view/4334>
- Quiroz, C. J. y Cantú, G. C. (2012). El fogón abierto de tres piedras en la península de Yucatán: tradición y transferencia tecnológica. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 7(13): 270-301. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rpfd/v7n13/1870-4115-rpfd-7-13-270.pdf>
- Ramírez, J. A., García, S. G., Carballo, C. A., Castillo, G. F., Serratos, J. A. y Cadena, I. J. (2013) Caracterización morfológica de una muestra etnográfica de maíz (*Zea mays* L.) raza bolita de Oaxaca. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.*, 4(6):895-907. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v4n6/v4n6a6.pdf>
- Ramírez, Q. J. F. y Taborda, V. A. L. (2014). Consumo de leña en fogones tradicionales en familias campesinas del Oriente Antioqueño. *Producción + Limpia*, 9(1): 99-114. Recuperado de <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/pl/article/view/655/422>
- Ramos, M. T. (2004) Artesanas y artesanías: indígenas y mestizas de Chiapas construyendo espacios de cambio. *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, 2(1): 50-71. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74511795004>
- Romieu, I., Riojas, R. H., Marrón M. A. T., Schilmann, A., Perez P. R. y Masera, O. (2009). Improved Biomass Stove Intervention in Rural Mexico. Impact on the Respiratory Health of Women. *Am J Respir Crit Care Med*, 180: 649-656. doi: 10.1164/rccm.200810-1556OC
- Rudel, T. K. (2013). The national determinants of deforestation in sub-Saharan Africa. *Phil Trans R Soc B*, 368: 20120405. doi: 10.1098/rstb.2012.0405
- Sánchez, Q. C. y Jiménez, R. E. O. (2010). La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. *Revista Luna Azul*, 30: 174-196. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n30/n30a10.pdf>
- Sedesol (2013). *Catálogo de Localidades. Sistema de Apoyo para la planeación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP)*. México: Secretaría de Desarrollo Social. Recuperado de <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx>



- Sedesol (2017). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017*. Santa María Tonameca, Oaxaca. México: Secretaría de Desarrollo Social . Recuperado de [http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Oaxaca\\_439.pdf](http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Oaxaca_439.pdf)
- Schilman, H. A. (2014). *Evaluación de impacto en la salud respiratoria, de mujeres residentes de áreas rurales, posterior a la introducción de estufas eficientes de leña Patsari*. Tesis de doctorado. Escuela de Salud Pública de México, Instituto Nacional de Salud Pública, México. Recuperado de <https://catalogoinsp.mx/files/tes/054133.pdf>
- Sierra-Vargas, F. E., Guerrero-Fajardo, C. A., Mejía-Barragan, F. (2014). Determinación de la eficiencia de la cocción con leña en las veredas de Usme, Bogotá. *Ingeniería Mecánica*, 17(2): 185-194. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/im/v17n2/im10214.pdf>
- Smith, K. R. (2002). Indoor air pollution in developing countries: recommendations for research. *Indoor Air*, 12: 198-207. doi: 10.1034/j.1600-0668.2002.01137.x
- Smith, K. R., Mehta, S., Maeusezahl-Feuz, M. (2004). Indoor air pollution from household use of solid fuels. Chapter 18. En M. Ezzati, A. D. Lopez, A. Rodgers y C. J. L. Murray (Eds) *Comparative quantification of health risks. Global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors*. Génova: World Health Organization. 1435-1493. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42770>
- Torres, S. G. (2013). Sistemas agroalimentarios localizados. Innovación y debates desde América Latina. *R. Inter. Interdisc. INTERthesis, Florianópolis*, 10(2): 68-94. doi: 10.5007/1807-1384.2013v10n2p68
- Torres-Duque, C. A., García-Rodríguez, M. C. y González-García, M. (2016) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica por humo de leña: ¿un fenotipo diferente o una entidad distinta? *Arch Bronconeumol.*, 52(8):425-431. doi: 10.1016/j.arbres.2016.04.004
- Vasconcelos-Ramírez, A., Tapia-Guerrero, L. A. y López-Cruz, J. Y. (2020). Transferencia de saberes tradicionales alimentarios. El caso de las productoras de tlayudas en Tlaxiactac de Cabrera, Oaxaca (México). *Estudios Sociales*, 30(55):1-29. doi: <http://dx.doi.org/10.24836/es.v30i55.866>
- Vázquez, C. M. A. y Cruz, L. A. (2015). Economía, estufas Lorena y problemas en la salud. *Revista de Geografía Agrícola*, (54): 35-47. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75749285004>
- Vázquez, G. V., Martínez, R. S. N., Pérez, O. M. A., Rueda, A. J. C. y López, L. J. C. (2020). De zapalote chico, chahuiteros y totoperas. Género, etnia y maíz en el istmo de Tehuantepec, México. *LEISA, Revista de Agroecología*, 36(1): 18-20. Recuperado de <http://leisa-al.org/web/index.php/volumen-36-numero-1>

- Vega, M. A. (2007). Por la visibilidad de las amas de casa: rompiendo la invisibilidad del trabajo doméstico. *Política y Cultura*, 28: 173-193. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26702808>
- Westhoff, B. y Germann, D. (1995). *Estufas en imágenes. Una documentación sobre las estufas mejoradas y tradicionales de África, Asia y América Latina*. Alemania: Comisión de las Comunidades Europeas, Dirección General de Desarrollo, Sozietat fur Entwicklungsplanung GmbH. GTZ. Alemania. Recuperado de [https://energypedia.info/images/c/c7/Estufas\\_en\\_Im%C3%A1genes.pdf](https://energypedia.info/images/c/c7/Estufas_en_Im%C3%A1genes.pdf)
- Zapata, M. E. y Suárez R. B. (2007). Las artesanas, sus quehaceres en la organización y en el trabajo. *Ra Ximhai* , 3(3):591-620. Recuperado de <http://www.ejournal.unam.mx/vol03-03/RXM003000301.pdf>
- Zuk, M., Rojas, L., Blanco, S., Serrano, P., Cruz, J., Ángeles, F., Tzintzun, G., Armendáriz, C., Edwards, R.D., Johnson, M., Riojas-Rodríguez, H. and Masera, O. (2007). The impact of improved wood-burning stoves on fine particulate matter concentrations in rural Mexican homes. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 17: 224-232. doi:10.1038/sj.jes.7500499