

Cómo citar este artículo:

Guzmán-Rosas, S. C., González-Fernández, J. V. y Díaz de León-Zapata, R. (2023). La pobreza energética en la población indígena del Estado de San Luis Potosí, México. *Revista Eleuthera*, 25(1), 99-126. <http://doi.org/10.17151/eleu.2023.25.1.6>

La pobreza energética en la población indígena del Estado de San Luis Potosí, México*

Energy poverty in the indigenous population of the State of San Luis Potosí, Mexico

SUSANA CAROLINA GUZMÁN-ROSAS**

JOSÉ VULFRANO GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ***

RAMÓN DÍAZ DE LEÓN-ZAPATA****

Resumen

Objetivo. Dimensionar y caracterizar la pobreza energética en la población indígena del Estado de San Luis Potosí, México. **Metodología.** Se diseñó, validó y aplicó, mediante muestreo estadístico aleatorio, un instrumento tipo cuestionario en los cinco municipios indígenas con mayores tasas de pobreza y marginación. Los datos recolectados fueron capturados y analizados estadísticamente. **Resultados.** La vertiente más grave de la pobreza energética indígena está en el acceso a combustibles no contaminantes, dado que el uso de leña en los hogares indígenas alcanza el 93.2 %, superando al África subsahariana. La exposición a partículas contaminantes ocurre durante todo el ciclo de vida (83.8 %), afectando mayoritariamente al género femenino. **Conclusiones.** El uso exacerbado de leña como combustible tiene como elemento central el componente de ingreso, más allá de cualquier asociación a los saberes tradicionales. Subsidios directos a la población indígena afectada podrían jugar un papel determinante para garantizar una transición energética sostenida.

Palabras clave: Pobreza energética, pueblos indígenas, uso de leña para cocinar, combustibles contaminantes, contaminación del aire en interiores, México.

Abstract

Objective: To measure and characterize energy poverty in the indigenous population of the state of San Luis de Potosí, Mexico. **Methodology:** A questionnaire-type instrument was designed,

* Este artículo es producto del proyecto de investigación "Measuring energy poverty and its health impacts on selected Indigenous communities in the State of San Luis Potosí, Mexico, while developing public policy to promote renewable energy", realizado en el marco de la Convocatoria conjunta Newton Fund Institutional Links 2020.

** Doctora en Ciencias, con especialidad en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad e Investigadora Asociada al Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (TecNM-ITSLP). San Luis Potosí, México. E-mail: sguzmanr@cinvestav.mx (autor de correspondencia).

 orcid.org/0000-0003-4578-9140 **Google Scholar**

*** Doctor en Ciencias e investigador Asociado al Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (TecNM-ITSLP). San Luis Potosí, México. E-mail: fanogf@gmail.com

 orcid.org/0000-0003-0351-0914 **Google Scholar**

**** Doctor en Ciencias y profesor investigador en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (TecNM-ITSLP). San Luis Potosí, México. E-mail: ramon.dd@slp.tecnm.mx

 orcid.org/0000-0003-1029-288X **Google Scholar**



validated, and applied in the five indigenous municipalities with the highest rates of poverty and marginalization through random statistical sampling. The data collected were captured and statistically analyzed. Results: The most serious aspect of indigenous energy poverty is access to non-polluting fuels since the use of firewood in indigenous households reaches 93.2%, surpassing sub-Saharan Africa. Exposure to contaminating particles occurs throughout the life cycle (83.8%), mostly affecting the female gender. Conclusions: The exacerbated use of firewood as fuel has as a central element the income component beyond any association with traditional knowledge. Direct subsidies to the affected indigenous population could play a decisive role in ensuring a sustained energy transition.

Key words: Energy poverty, indigenous peoples, use of firewood for cooking, polluting fuels, indoor air pollution, Mexico.

Introducción

La pobreza energética, como objeto de estudio y como una problemática relevante para la agenda pública, emergió en un contexto de transformaciones geopolíticas durante la década de 1970 bajo el concepto de *fuel poverty*, como señala Owen (2012) particularmente por los trabajos que se movilizaron en El Reino Unido y —con menor matiz— en los Estados Unidos de América. De manera muy específica, la inserción a Naciones Unidas de países recién independizados provocó un reacomodo geopolítico muy importante, porque dichos países cuestionaban el derecho a la explotación y el beneficio de los recursos naturales, entre ellos, el petróleo.

En este contexto se produjo una disputa entre los miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), que iniciaron una etapa de intervención creciente en la determinación de la renta petrolera, la producción y la exportación mundial del petróleo (Ruiz, 2003) que, sumada al encarecimiento del petróleo por parte de las grandes corporaciones petroleras transnacionales, provocó que en 1973 se diera una repentina revalorización de este recurso, suscitándose así la primera crisis energética que afrontó la economía mundial debido al alza de los precios del petróleo (Malave, 1981). En esta dramática turbulencia económica, el precio del crudo pasó de 3.02 a 11.60 dólares por barril y se generaron estragos muy importantes en los países dependientes de su importación (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 2014), particularmente en las economías de los países desarrollados.

Conocida como la primera crisis del petróleo, fechada en 1973, esta problemática tuvo impactos sociales muy significativos derivados de la escasez de combustibles, lo que le aseguró un espacio en la academia, en la investigación y paralelamente en la agenda pública del Reino Unido. A partir de entonces, el tema de la pobreza energética se extendió al resto de la región

europaea, donde hoy se encuentran los mayores avances. Así, aunque el término *fuel poverty* ya había sido utilizado por algunos científicos sociales, se le atribuye a Brenda Boardman y a su libro *Fuel poverty*, publicado en 1991, el haber proyectado el concepto internacionalmente, dejando un legado importante en las políticas energéticas globales (Liddell, 2013).

No obstante, y a pesar de su importancia, en México y en América Latina el tema de la pobreza energética es apenas un asunto emergente, que se moviliza respectivamente con los trabajos de García (2014) y del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), (2018).

En México se ha realizado solamente un estudio de amplio alcance sobre la pobreza energética, desarrollado desde el enfoque de la *satisfacción de las necesidades absolutas de energía*, que señala que un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no pueden satisfacer sus necesidades absolutas de energía relacionadas con una serie de satisfactores (salud física, cuidado, alimentación y recreación), presentando carencias en la posesión de bienes económicos, que se consideran esenciales en un espacio y en tiempo determinado, en función de las convenciones culturales y sociales (García, 2014, p. 17). Así, desde este trabajo el *Índice multidimensional de pobreza energética en el hogar* implica una carencia de al menos uno de los servicios o bienes económicos considerados básicos para satisfacer las necesidades humanas fundamentales, que son la iluminación, el entretenimiento, el calentamiento de agua, la cocción de alimentos, la refrigeración de alimentos y/o el confort térmico en la vivienda (García y Graizbord, 2016, pp. 293-295). Dicho estudio, realizado a partir de los datos recabados para la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) del año 2012, señala que México alcanza una tasa de pobreza energética del 36.7 %, mientras que el Estado de San Luis Potosí alcanza una tasa de pobreza energética del 38.8 % (García, 2014; García y Graizbord, 2016).

Por su parte, en 2018 el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) realizó la Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI), considerándola una innovación y un gran logro. Su objetivo era conocer los patrones de consumo energético de las viviendas y crear políticas públicas acordes a necesidades específicas de la población. No obstante, esta encuesta tuvo algunas limitaciones metodológicas importantes, que impiden la generalización de los resultados y, a pesar de que se pueden encontrar algunos datos, no aborda la pobreza energética como un objeto específico y unificado, además de que no provee datos desagregados.

Sin duda alguna, ambos trabajos han contribuido a impulsar el estudio de la pobreza energética en México. Las investigaciones de García (2014) son incluso pioneras en el tema. Sin embargo, estos estudios focalizan solo una de las dimensiones de la pobreza energética y no proporcionan datos desagregados, ya sea por componente de género, edad, condición de ruralidad y/o etnicidad. De tal manera que, a la fecha, la pobreza energética en las poblaciones vulnerables y particularmente en las poblaciones indígenas, sigue siendo un área poco explorada.

Así, con el objetivo de dimensionar y caracterizar la pobreza energética en la población indígena del Estado de San Luis Potosí, México, y en el marco del proyecto *Measuring energy poverty and its health impacts on selected Indigenous communities in the State of San Luis Potosí, Mexico, while developing public policy to promote renewable energy*, este trabajo contribuye a 1) subsanar las carencias de la literatura sobre la pobreza energética en la población indígena, 2) movilizar el debate científico sobre un tema de suma relevancia social y 3) impulsar un campo científico emergente en México y en América Latina.

Referente teórico y conceptual

En este trabajo se define a la pobreza energética como un problema social, complejo y multidimensional que implica: 1) la falta de acceso y/o precariedad en la calidad de los servicios de electricidad, 2) dificultades para poder pagar el consumo de energía (electricidad y combustibles), 3) la falta de acceso y/o precariedad en los bienes y servicios de consumo energético para satisfacer las necesidades humanas más importantes —alimentación, confort térmico en contexto de calor y de frío, iluminación, limpieza y vestimenta, acceso a la información, a la comunicación y al entretenimiento— y 4) la percepción subjetiva y las prácticas culturales que la población tiene sobre la energía, los combustibles, la pobreza energética y sus impactos (Guzmán-Rosas, 2021, 2022).

Los estudios actuales tienden a focalizar solamente una de estas dimensiones (PNUD, 2018), pero se arguye aquí que esto genera una mirada reducida y fragmentada de la problemática y que, al mismo tiempo, se acota el alcance de cualquier política pública basada en un abordaje unidimensional.

Se arguye también que la interacción de estas dimensiones determina la magnitud de la pobreza energética como un problema más amplio e incluso lo perpetúa. Sin embargo, a pesar de su importancia, en México y en América Latina el tema de la pobreza energética es apenas un objeto emergente, tanto a nivel de investigación científica como a nivel de políticas públicas.

Las causas de la pobreza energética

Las causas de la pobreza energética pueden agruparse del siguiente modo:

1. La relación entre los ingresos que percibe un hogar y su gasto en energía (Charlier *et al.*, 2015) para el total de su consumo. Esta relación se conoce como Tasa de Esfuerzo Energético (TEE) (Observatoire National de la Précarité Énergétique [ONPE], 2015).
2. Características de la vivienda, tales como la precariedad, presencia de humedad o moho, filtración de corrientes de aire (Intelligente Energie Europe [IEE], 2009).
3. Consumo energético, particularmente los hábitos de consumo y la eficiencia energética

- de los bienes de consumo energético (INEGI, 2018).
4. Características de los ocupantes de la vivienda, tales como el ser personas desempleadas o con empleo precario, adultos mayores, jubilados, hogares con menores dependientes —especialmente si están a cargo de uno de los padres— y/o jefatura femenina, personas con discapacidad, migrantes (Carrere *et al.*, 2021; Hills, 2011; Lund *et al.*, 2018; Wyatt, s.f.; Marmot Review Team, 2011) y sobre todo, las poblaciones indígenas.
 5. Factores ambientales, como el cambio climático (Jessel *et al.*, 2019).

Las consecuencias de la pobreza energética

Así mismo, la pobreza energética genera una serie de afectaciones e impactos muy relevantes, que pueden agruparse como sigue:

1. Afectaciones a la salud global, tales como dolor de cabeza, migraña, dolor muscular, dolor de cuello o dolor de espalda, fatiga o cansancio, diarrea, eczema o dermatitis atópica (enrojecimiento de la piel y picazón), alergias en la piel (Ledesert, 2013; Marmot Review Team, 2011; Naranjo, 2010).
2. Afectaciones a la salud ocular, tales como ojos irritados, enrojecidos o con picor, ojos llorosos, cataratas (Ledesert, 2013; Naranjo, 2010).
3. Afectaciones a la salud respiratoria, tales como escurrimiento nasal, resfriados, tos, alergias nasales, asma, angina de pecho, dificultad para respirar o silbidos, pulmonía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, conocida como EPOC (Ledesert, 2013; Liddell & Guiney, 2015; Marmot Review Team, 2011; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2007; Troncoso, 2018).
4. Afectaciones al bienestar mental, tales como preocupaciones por la salud física propia o la de la familia y/o preocupaciones por la falta o precariedad de los ingresos económicos del hogar, las cuales se vuelven estresores permanentes que pueden derivar en alteraciones del estado del ánimo, ansiedad, depresión y/o conductas de riesgo (Anderson *et al.*, 2012; Marmot Review Team, 2011; Liddell & Guiney, 2015; Liddell & Morris, 2010; Lund *et al.*, 2018).
5. Impactos indirectos, tales como quemaduras o accidentes ocasionados por el fuego y/o intoxicaciones (Jessel *et al.*, 2019; Ledesert, 2013; Marmot Review Team, 2011; Troncoso, 2018).

La vulnerabilidad acumulativa a la pobreza energética

Cuando se suman dos o más características de los habitantes de la vivienda, previamente señaladas en las causas de la pobreza energética, se presenta la *vulnerabilidad acumulativa* a la pobreza energética, causando una exposición exacerbada a la pobreza energética y a sus impactos, colocando a las personas en un círculo cerrado y viciado del que difícilmente podrán salir por sí mismas.

En México, debido a una larga historia de desigualdades sociales, las poblaciones indígenas se encuentran en vulnerabilidad acumulativa a la pobreza energética y a sus impactos (Guzmán-Rosas, 2022), por lo que constituyen un sector de atención prioritaria.

El uso de leña como combustible

Una de las manifestaciones más significativas de la pobreza energética en la población indígena mexicana es el uso de leña para cocinar, calentar el agua para bañarse y/o calentar la vivienda (Guzmán-Rosas, 2019, 2022).

La quema de leña produce un conjunto de contaminantes —monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5})— (Smith *et al.*, 2004), conocidas como hollín, que permanecen suspendidas en el aire y que son inhaladas cotidianamente, incluso durante horas, por las personas que habitan en los hogares donde se cocina o calienta con leña.

Con el tiempo, las personas que inhalan estas partículas pueden presentar enfermedades como resfriados, tos, alergias nasales, asma, angina de pecho, dificultad para respirar o silbidos, pulmonía o EPOC (Troncoso *et al.*, 2018; OMS, 2007), tan solo por mencionar algunos de sus impactos.

Metodología

Con el objetivo de dimensionar y caracterizar la pobreza energética en la población indígena del Estado de San Luis Potosí, y en el marco del proyecto “*Measuring energy poverty and its health impacts on selected Indigenous communities in the State of San Luis Potosi, Mexico, while developing public policy to promote renewable energy*”, se seleccionaron los municipios de San Antonio, Tanlajás, Coxcatlán, Xilitla y San Martín Chalchicuautla, localizados en la región geográfica y cultural conocida como la “Huasteca Potosina” (Figura 1), que es la región del Estado con elevada población indígena.

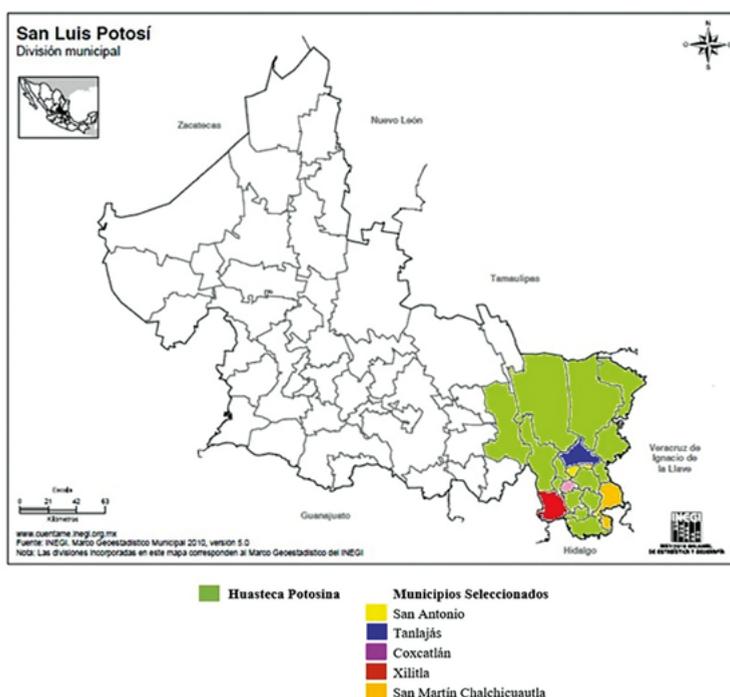


Figura 1. Municipios con mayor componente indígena y elevadas tasas de pobreza multidimensional en el Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia (con mapa de INEGI de acceso abierto)

Estos municipios (Figura 2) fueron seleccionados porque son los cinco municipios que tienen el mayor componente de población indígena (tének y nahua) —que los clasifica oficialmente como *municipios indígenas* (Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas ([CDI], 2017)— y al mismo tiempo, las mayores tasas de pobreza multidimensional (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [Coneval], 2015). Adicionalmente, por sus indicadores de marginación estos municipios fueron enlistados dentro de las zonas de atención rural prioritaria (Gobierno Federal, 2019).

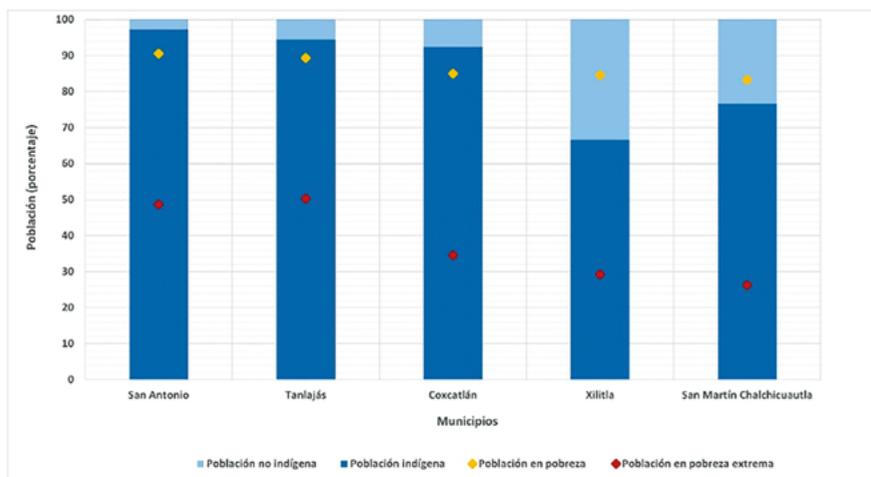


Figura 2. Municipios con mayor componente indígena y elevadas tasas de pobreza multidimensional en el Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

Los resultados aquí presentados se obtuvieron a través de la siguiente metodología: 1) diseño, validación y aplicación de un instrumento tipo cuestionario, 2) captura de datos, 3) validación de base de datos, 4) análisis estadístico y 5) triangulación de datos.

Para la administración de cuestionarios se diseñó un muestreo estadístico de tipo probabilístico, considerando como unidad de selección a las viviendas particulares habitadas de los referidos municipios, que en total suman 29,598 (Inegi, 2017). A partir de esta cifra se obtuvo el tamaño de la muestra de viviendas, arrojando un total de 379 cuestionarios, con un nivel de confiabilidad del 95 % y un margen de error reducido al 5 %, cuidando así la representatividad de los resultados sobre la población estudiada. Al tamaño calculado de la muestra, se añadió un 5 % por concepto de reemplazos, lo que finalmente arrojó un total redondeado de 398 viviendas particulares habitadas para la aplicación de cuestionarios. Las unidades de análisis fueron los hogares de estas viviendas y sus residentes habituales.

Así mismo, se reclutó y capacitó a 15 profesoras rurales bilingües y 3 gestoras comunitarias con interés en participar como encuestadoras, supervisando y monitoreando todos los trabajos de campo.

Una vez aplicados los cuestionarios, se procedió a la captura de datos, integrando una base de datos en Excel (PEISLP_SCGR_2021) y validándola. Posteriormente, se realizó el análisis estadístico y la triangulación de datos integrando los resultados finales conforme a las dimensiones de la pobreza energética que moviliza este trabajo.

Resultados y Discusión

El acceso a la electricidad

Existe una elevada tasa de acceso a la electricidad por conexión a la red pública en las viviendas indígenas del Estado de San Luis Potosí (95.5 %) y esto se debe a que la historia de la electrificación rural en México ha tenido un impulso muy importante a partir de la década de 1970. En este contexto, es importante subrayar la diferencia entre *acceso* y *accesibilidad* a la energía eléctrica, tal como lo explica el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF, 2013), al señalar que alcanzar un elevado grado de cobertura eléctrica (acceso) no implica necesariamente niveles significativos de consumo (accesibilidad). Adicionalmente, la tasa de electrificación que hoy alcanzan las viviendas indígenas del Estado de San Luis Potosí es la misma que alcanzaba, a nivel global, el Estado de San Luis Potosí hace una década (95.6 %), según los datos del INEGI (2015), lo que da cuenta de una desigualdad social que se mantiene en el tiempo.

El mayor desafío en esta dimensión lo constituye la llamada “última milla” en la cobertura eléctrica, así como la calidad del servicio de energía eléctrica, concretamente debido a las interrupciones frecuentes que se producen por eventos climáticos y a los tiempos que tarda la reconexión del servicio en localidades aisladas y/o dispersas geográficamente. En algunos casos, la precariedad en las conexiones al interior de la vivienda (Figura 3) también representa un desafío y un riesgo para sus habitantes, particularmente porque sus casas suelen ser de palma y/o materiales fácilmente inflamables.

Como puede notarse con los datos desagregados (Figura 4), en las viviendas de los cinco municipios estudiados el acceso a la electricidad por conexión a la red pública oscila entre el 93.3 % (San Antonio) y el 98.5 % (Tanlajás). Sin embargo, no todos los hogares tienen acceso a un medidor de electricidad en su vivienda, lo que significa que no tienen control ni certeza sobre la relación entre su consumo energético y el pago que hacen por dicho consumo. Esta carencia alcanza el 7.5 % de las viviendas en Tanlajás y el 4.8 % de las viviendas en el caso de Xilitla. Así mismo, en esta región el acceso doméstico a la electricidad mediante energías renovables apenas empieza a esbozarse.



Figura 3. Conexión eléctrica precaria al interior de una vivienda indígena del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Archivo propio

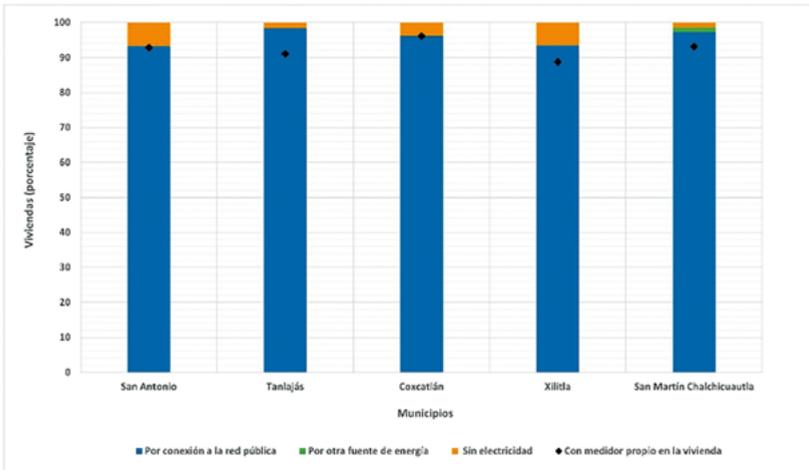


Figura 4. Acceso a la electricidad en viviendas de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

El acceso a combustibles

En el 93.2 % de los hogares de los municipios indígenas seleccionados del Estado de San Luis Potosí se utiliza la leña. En el 83.8 % de estos hogares siempre se ha utilizado la leña, con independencia de la edad de las personas. Lo que indica una tasa elevada de exposición permanente a las partículas suspendidas contaminantes que se generan por la combustión de leña.

Berrueta *et al.* (2015), señalan que en México la leña desempeña un rol muy importante en la satisfacción de las necesidades domésticas de energía en áreas rurales que frecuentemente coinciden con regiones indígenas.

Los datos desagregados muestran que, en los hogares de todos los municipios estudiados, la leña tiene un papel muy relevante (Figura 5), siendo San Antonio quien registra la tasa más alta de uso de leña (100 %) y Xilitla quien registra la tasa más baja (88.9 %). La mayoría de los hogares que utilizan leña, obtienen este recurso natural recolectándolo, mientras que una proporción más pequeña la compra, siendo Xilitla el municipio donde se recolecta mayormente la leña (78.9 %).

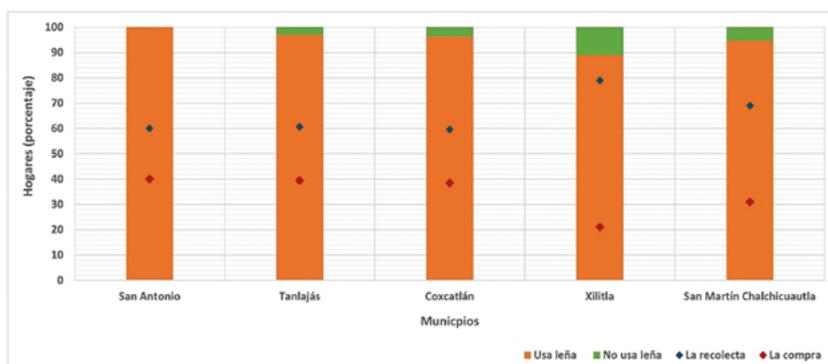


Figura 5. El uso de leña en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

La leña como combustible para cocinar.

El uso de leña como combustible principal para cocinar alcanza tasas muy elevadas en los municipios estudiados (Figura 6), siendo San Martín Chalchicuautla el municipio que alcanza una tasa más alta en este rubro (89.3 %) y Coxcatlán el municipio que alcanza la tasa más baja (70.4 %). Sin embargo, cabe precisar que los hogares que utilizan gas LP como combustible

principal para cocinar también recurren a la leña, cuando no pueden pagar los costos del gas LP, lo cual suele ocurrir con frecuencia.

Así, del universo de la población que utiliza gas LP como combustible principal, el 64 % refiere haber tenido complicaciones importantes para poder pagar el gas LP, teniendo que reducir sus gastos en otras áreas, solicitar préstamos para poder comprarlo y/o dejar de comprarlo. Lo que coincide con los trabajos de Ambrosio *et al.* (2015), quienes señalan que la precariedad energética es ante todo una precariedad económica.

Por su parte, Maserá *et al.* (2005), refieren que el acceso a gas LP es muy difícil en las comunidades rurales remotas de México, además de ser una fuente de combustible muy cara para las familias pobres.

Así, en esta dimensión tan exacerbada de la pobreza energética en la población indígena, el componente de ingreso queda como elemento central, mostrando la articulación de la pobreza energética con otras problemáticas sociales históricas, particularmente con vertientes prioritarias del desarrollo humano, como la educación, el trabajo y la salud.

Como puede observarse, San Martín Chalchicuautla (89.3 %), San Antonio (88.2 %) y Tanlajás (86.7 %) superan la tasa que reporta el PNUD (2018) sobre el uso de biomasa para cocción en el África subsahariana (80 %) y también la tasa desagregada para población indígena que en 2015 —y de manera inusual— reportó el INEGI para el Estado de San Luis Potosí (83 %).

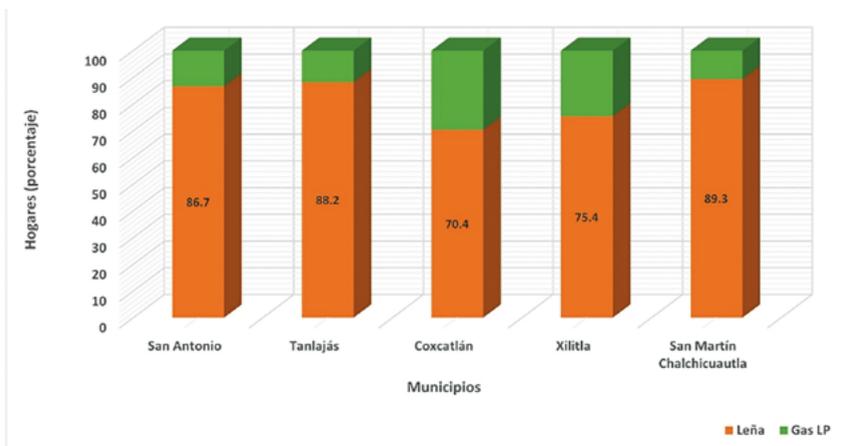


Figura 6. Principal combustible utilizado para cocinar en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

En los hogares que cocinan con leña, el brasero o fogón, conocido regionalmente como “hornilla” (Figura 7), puede llegar a permanecer encendido durante tiempos muy prolongados, así, por ejemplo: de 1 a 4 horas (54.0 %), de 5 a 8 horas (31.0 %), de 9 a 12 horas (7.8 %). A este respecto, Cumana *et al.* (2013), señalan que las familias que utilizan fogones abiertos para la quema de leña se exponen diariamente, entre tres y siete horas, a niveles muy altos de gases nocivos.



Figura 7. “Hornilla” encendida en el interior de una vivienda indígena del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Archivo propio

Adicionalmente, en todos los municipios estudiados hay una proporción de viviendas que no tienen un cuarto específico para cocinar (Figura 8), siendo San Martín Chalchicuautla el municipio donde esta carencia alcanza una tasa más elevada (34.7 %); mientras que en una proporción semejante las personas duermen en el mismo lugar donde cocinan, siendo Tanlaías el municipio que alcanza una tasa más elevada en este rubro (11.8 %). Esto cobra particular relevancia porque ambas situaciones favorecen una exposición más prolongada a las partículas suspendidas contaminantes que se emiten durante la quema de leña como combustible para cocinar.

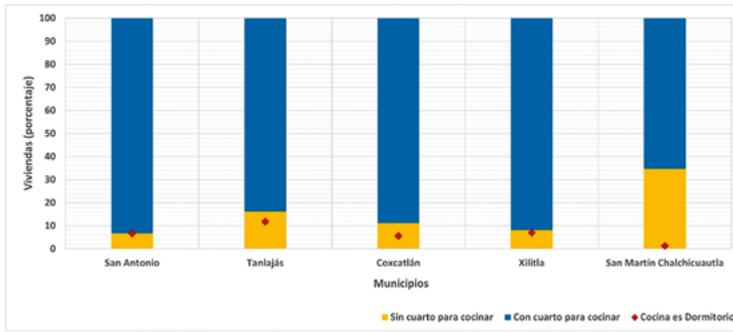


Figura 8. Disponibilidad de cuarto para cocinar en viviendas de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

En los hogares que cocinan con leña, las personas que generalmente preparan los alimentos son del género femenino (Figura 9). Lo que significa que es éste el que está mayormente expuesto a respirar de manera directa y cotidiana las partículas contaminantes que se producen en la quema de leña, porque adicionalmente, salvo en San Martín Chalchicuautla y Tanlajás, en los hogares que utilizan leña como combustible para cocinar acostumbran a cocinar los siete días de la semana. Así mismo, únicamente en los municipios de Xilitla (2.9 %) y San Martín Chalchicuautla (2.7 %) se observa una ligera participación del género masculino en la preparación de los alimentos. Esto constituye una tendencia que apenas emerge, puesto que la mayoría de los estudios realizados en años anteriores refieren únicamente al género femenino para dicha actividad, así lo señalan Masera *et al.* (2007), al precisar incluso que en muchas zonas rurales del mundo son las mujeres las que cocinan, mientras que Troncoso *et al.* (2007), subrayan que cocinar es una actividad únicamente femenina.

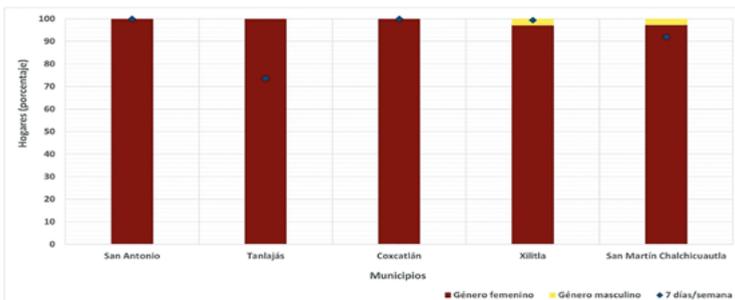


Figura 9. Preparación de los alimentos en hogares que cocinan con leña, por condición de género y tiempo, en municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

En todos los municipios estudiados, de los hogares que han sido beneficiarios de un programa de estufa ahorradora de leña (EAL) para reducir la exposición a las partículas contaminantes, en la actualidad solo una pequeña proporción de esta población continúa utilizándola (Figura 10), debido a problemas en la calidad de los materiales y del diseño, así la población refiere que los ladrillos tronaron durante la primera cocción de alimentos, la chimenea se quemó, se dobló o se rompió, se produjeron quemaduras en niños o incendios en las viviendas.

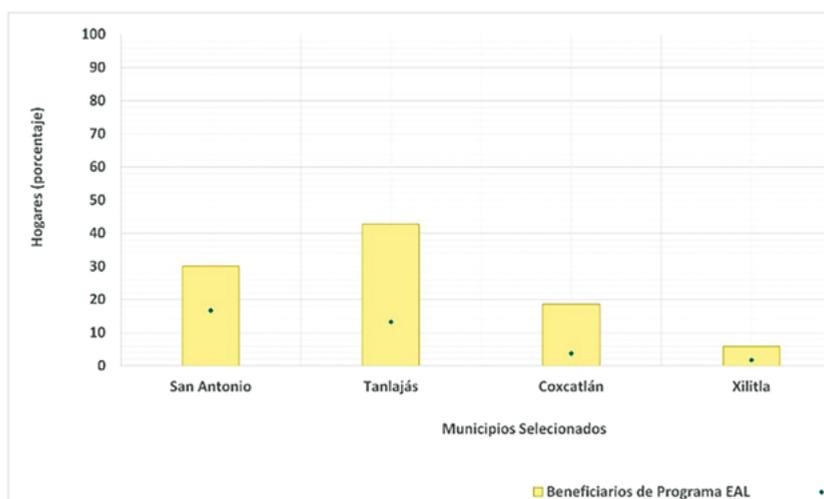


Figura 10. Hogares beneficiarios de un Programa de Estufas Ahorradoras de Leña (EAL) en municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

En relación con ello, los trabajos de Romieu *et al.* (2009), realizados en seis comunidades indígenas de Michoacán, México, mostraron una baja adherencia en hogares que habían sido provistos de una estufa ecológica de tipo Patsari ya que, de las mujeres incluidas en el grupo de intervención, solo el 30 % reportó como uso principal dicha estufa, mientras que el 20 % reportó el uso combinado de ésta con el fogón de leña y el 50 % reportó el uso principal del fogón de leña.

La leña como combustible para calentar el agua para bañarse.

En todos los municipios hay hogares que en alguna época del año calientan el agua para bañarse (Figura 11), pero la proporción es muy variable a pesar de que no existen diferencias climáticas muy significativas entre estos municipios. Así, por ejemplo, San Antonio alcanza la tasa más alta en este rubro (90 %), mientras que Xilitla alcanza la tasa más baja en este rubro (53.8 %).

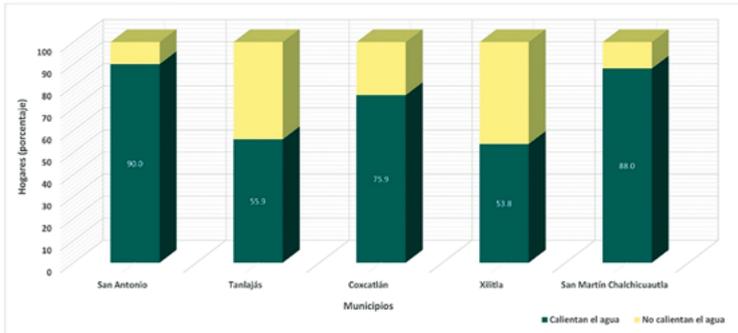


Figura 11. Hogares que calientan el agua para bañarse en municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México.

Fuente: Elaboración propia

En todos los municipios estudiados el universo de hogares que calientan el agua para bañarse, en alguna época del año, utiliza la leña como combustible principal para dicho fin (Figura 12). Así, por ejemplo, San Martín Chalchicuautla alcanza la tasa más elevada en este rubro (92.4 %), mientras que Coxcatlán alcanza la tasa más baja en este rubro (70.7 %).

En menor proporción, y en los hogares de Coxcatlán (17.1 %), Xilitla (13 %) y San Martín Chalchicuautla (7.6 %), se utiliza el gas LP como combustible principal para calentar el agua para bañarse. Mientras que en los hogares de San Antonio (11.1 %) y Tanlajás (7.9 %) el recurso que se utiliza para este fin, en menor proporción que la leña, es la electricidad a través de una resistencia que se introduce en una cubeta de agua.

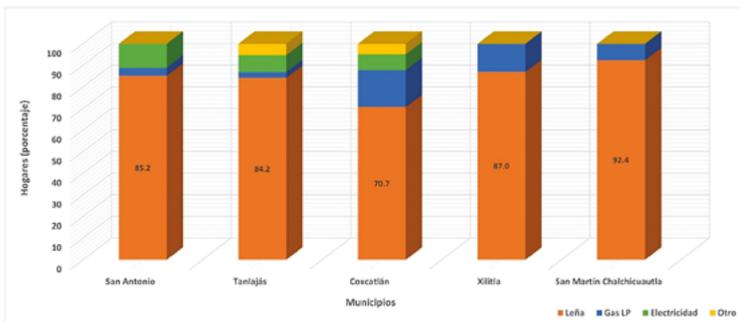


Figura 12. Principal combustible utilizado para calentar el agua para bañarse en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México.

Fuente: Elaboración propia

La leña como combustible para calentar la vivienda.

En todos los municipios estudiados hay apenas una pequeña proporción de hogares que calientan la vivienda cuando hace frío (Figura 13), siendo San Antonio el municipio que alcanza la tasa más elevada en este rubro (30 %) y Coxcatlán el municipio que alcanza la tasa más baja (9.3 %). Una proporción muy elevada de hogares no tienen la posibilidad de calentar su vivienda, aunque sientan frío.

En el caso de San Antonio, Coxcatlán y Xilitla, el 100 % de los hogares que calientan la vivienda lo hace mediante el uso de combustibles, en contraste con Tanlajás y San Martín Chalchicuautila, donde solo una proporción de los hogares utiliza combustibles para este fin.

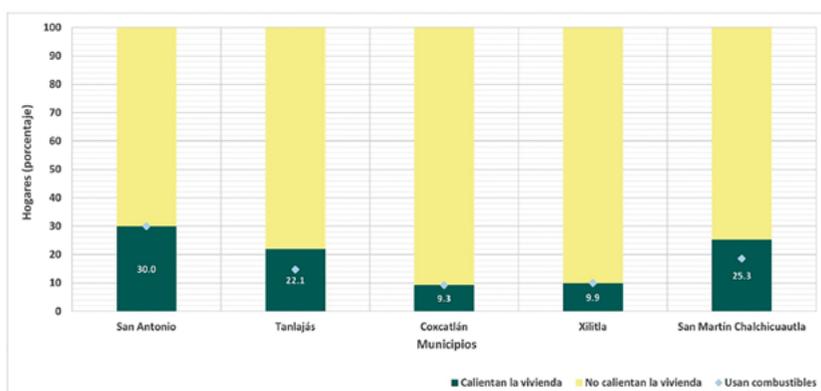


Figura 13. Hogares que calientan la vivienda cuando hace frío, en municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México.

Fuente: Elaboración propia

Para el universo de hogares que utilizan combustibles como medio para calentar la vivienda cuando hace frío, la leña constituye un recurso fundamental para dicho fin (Figura 14), así se observa que en San Antonio, Tanlajás y Coxcatlán el único combustible utilizado es la leña; mientras que en Xilitla esta necesidad se satisface con leña (76.5 %) y con gas LP (11.8 %), pero también mediante el uso de electricidad (11.8 %); San Martín Chalchicuautila por su parte utiliza solamente leña (85.7 %) y electricidad (14.3 %) para dicho fin.

El tipo de leña utilizada para calentar la vivienda se conoce como “palotes”, que son leños muy gruesos, porque de esta manera la combustión dura toda la noche. En algunas viviendas los utilizan colocándolos en el centro, dentro de un gran recipiente de metal.

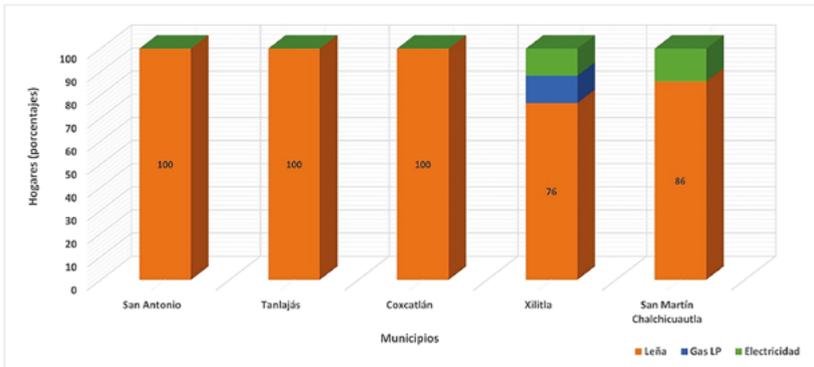


Figura 14. Principal combustible utilizado para calentar la vivienda cuando hace frío, en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

El acceso a bienes y servicios de consumo energético

Alimentación.

En el conjunto de bienes y servicios de consumo energético asociados a la alimentación, el bien que se tiene con mayor frecuencia en todos los municipios estudiados es la licuadora, seguido del refrigerador y, en menor medida, la estufa o parrilla de gas (Figura 15). Esto se debe a que la licuadora es el bien de consumo energético que resulta más accesible para la población, porque es el de menor costo. Con respecto al acceso a refrigerador, cabe señalar que a pesar de que se observa una tasa elevada en este bien de consumo energético, la calidad de éste no suele ser muy elevada, debido a que se tienen generalmente aparatos muy antiguos, con parámetros muy bajos de eficiencia energética.

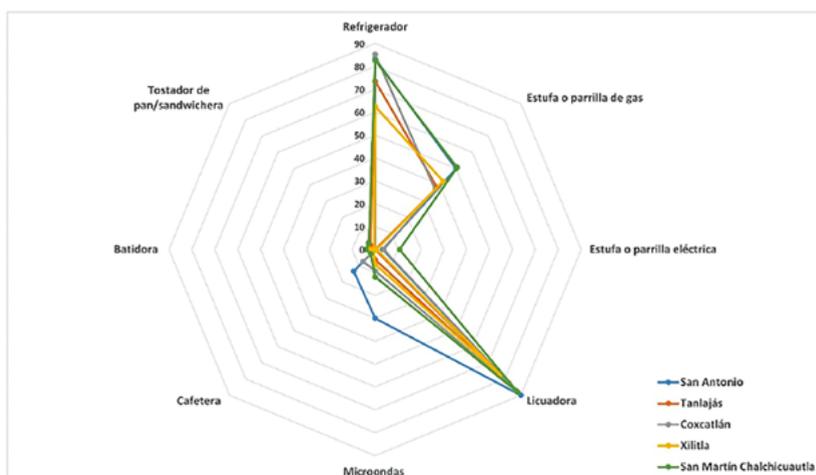


Figura 15. Acceso a bienes y servicios de consumo energético vinculados a la alimentación, en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

A este respecto, sin datos desagregados para población indígena y contemplando solamente la disposición de una estufa de gas o eléctrica, García (2014) y García y Graizbord (2016), refieren que a nivel nacional existe una carencia del 16.6 % en la disposición de bienes económicos para la cocción de alimentos, mientras que para el Estado de San Luis Potosí esta carencia alcanza el 25.1 %. Así mismo, contemplando la disposición de un refrigerador, los autores refieren que a nivel nacional existe una carencia del 21.1 % en la disposición de bienes económicos para la refrigeración de alimentos, mientras que para el Estado de San Luis Potosí esta carencia alcanza el 23.5 %.

Confort térmico.

En el conjunto de bienes y servicios de consumo energético asociados al confort térmico, se observa que el único bien al que se tiene acceso en los hogares de todos los municipios estudiados es el ventilador (Figura 16), a través del cual se satisface la dimensión de confort térmico en contexto de calor. Este bien de consumo energético es el más accesible del conjunto, en términos económicos.

Así, puede observarse, que los hogares de los municipios estudiados no tienen acceso a bienes de consumo energético que les permitan satisfacer la necesidad de confort térmico en contexto de frío.

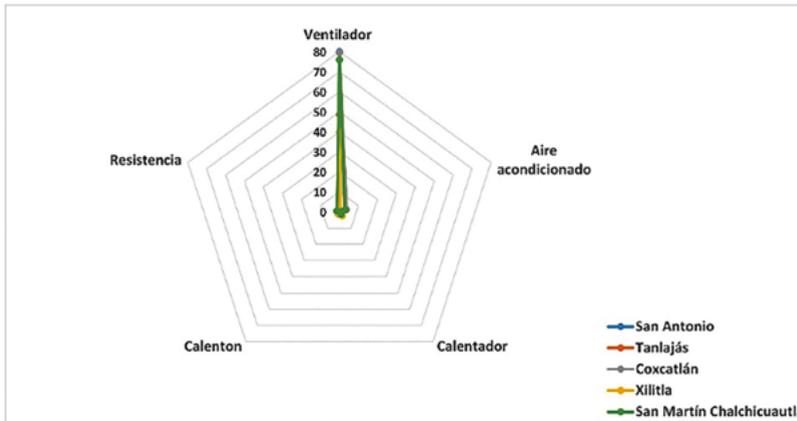


Figura 16. Acceso a bienes y servicios de consumo energético vinculados al confort térmico, en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a esto, sin datos desagregados para población indígena y tomando en cuenta solamente la dimensión de calor a través de la disposición de un ventilador o un aire acondicionado, García (2014) y García y Graizbord (2016), refieren que a nivel nacional existe una carencia del 33 % en la disposición de bienes económicos para el confort térmico, mientras que para el Estado de San Luis Potosí esta carencia alcanza el 46.5 %.

Iluminación.

En el conjunto de bienes y servicios de consumo energético para la iluminación, se puede observar que (Figura 17) esta necesidad se satisface en primer término a través de focos ahorradores led (particularmente en Tanlajás, Xilitla y San Martín Chalchicuautla con 74, 58 y 45 puntos porcentuales respectivamente) y focos ahorradores fluorescentes (concretamente en San Antonio y Coxcatlán con 77 y 63 puntos porcentuales respectivamente). En segundo término, esta necesidad se satisface a través de focos incandescentes (particularmente en San Antonio, Tanlajás, Coxcatlán y San Martín Chalchicuautla, con 27, 25, 46 y 35 puntos porcentuales respectivamente).

Así mismo, se puede observar que en una pequeña proporción de los hogares se satisface la necesidad de la iluminación mediante el uso de lámparas de mano, lo cual alcanza una tasa del 11 % en San Martín Chalchicuautla y del 7 % en San Antonio.

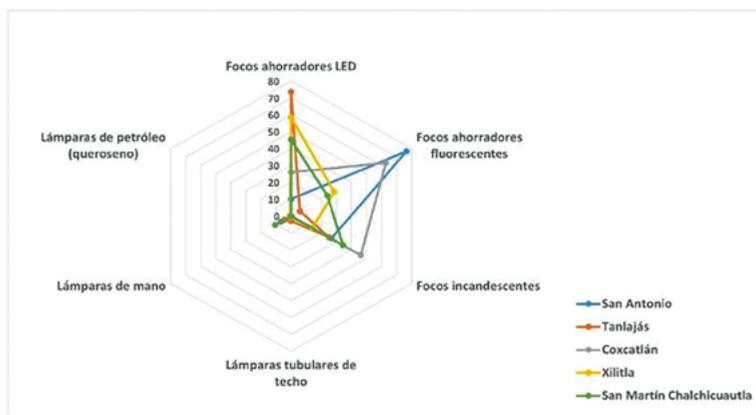


Figura 17. Acceso a bienes y servicios de consumo energético vinculados a la iluminación, en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

Referente a esto, sin datos desagregados para población indígena y contemplando solamente la disposición de focos incandescentes o fluorescentes, García (2014) y García y Graizbord (2016), refieren que a nivel nacional existe una carencia del 2.2 % en la disposición de bienes económicos para la iluminación, mientras que para el Estado de San Luis Potosí esta carencia alcanza el 3.3 %.

Limpieza y vestimenta.

Con respecto al conjunto de bienes y servicios de consumo energético asociados a la limpieza y a la vestimenta, se observa que (Figura 18) existe una baja disponibilidad de bienes para tal fin, siendo la lavadora y la plancha los bienes que se disponen con relativa mayor frecuencia. La lavadora es el bien que más se dispone en Coxcatlán (39 %), Xilitla (31 %) y San Martín Chalchicuautla (37%), mientras que en San Antonio el bien que más se dispone es la plancha (50 %) y en Tanlajás se dispone en la misma proporción de ambos bienes (21 % respectivamente).

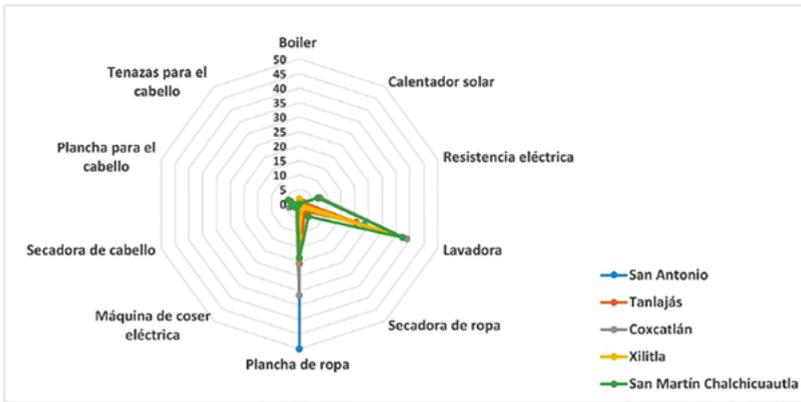


Figura 18. Acceso a bienes y servicios de consumo energético vinculados a la limpieza y vestimenta, en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México

Fuente: Elaboración propia

Los estudios de García (2014) y García y Graizbord (2016), no contemplan la limpieza y la vestimenta dentro de su análisis de la pobreza energética a través del enfoque de satisfacción de las necesidades humanas y el acceso a servicios y bienes económicos. Dichos autores contemplan solamente el calentamiento de agua, analizando si se dispone de un calentador que utilice gas o electricidad, y —sin datos desagregados para población indígena— refieren que a nivel nacional existe una carencia del 8.7 % a este respecto, mientras que para el Estado de San Luis Potosí esta carencia alcanza el 14.2 %.

Tecnologías de la información y la comunicación.

Con respecto al conjunto de bienes y servicios de consumo energético asociados a la información, la comunicación y el entretenimiento, se observa que (Figura 19) el bien que se tiene mayoritariamente es la televisión, siendo San Antonio quien alcanza la tasa más elevada en el acceso a este bien (90 %) y Coxcatlán quien alcanza la tasa más baja en el acceso a este bien (54 %). En el caso de Tanlajás (68 %), San Martín Chalchicuautla (64 %) y Coxcatlán (39 %), el bien de consumo energético al que se tiene acceso en segundo término es el teléfono celular. Mientras que para el caso de San Antonio (60 %) y Xilitla (39 %) el bien de consumo energético al que se tiene acceso en segundo término es el radio.

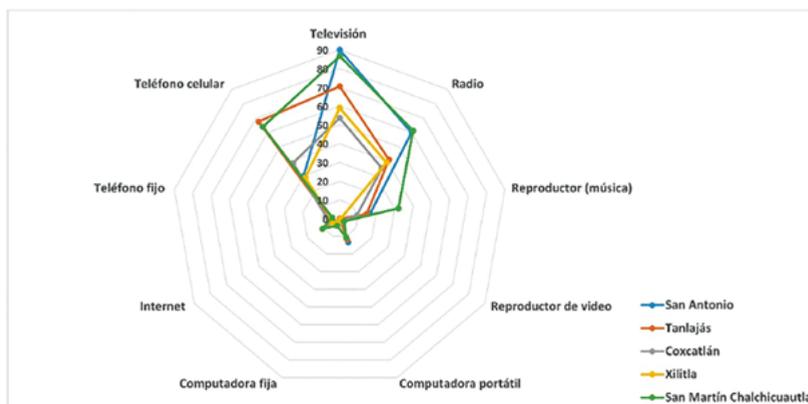


Figura 19. Acceso a bienes y servicios de consumo energético para el acceso a la información, la comunicación y el entretenimiento, en hogares de municipios indígenas del Estado de San Luis Potosí, México.

Fuente: Elaboración propia

A este respecto, sin datos desagregados para población indígena y contemplando el acceso a la televisión, una computadora de escritorio y/o una computadora portable, así como el Internet, García (2014) y García y Graizbord (2016), refieren que a nivel nacional existe una carencia del 5.5 % en la disposición de bienes económicos para el entretenimiento, mientras que para el Estado de San Luis Potosí esta carencia alcanza el 9.3 %.

Conclusión

A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que la pobreza energética en la población indígena estudiada muestra su mayor crudeza en el acceso a combustibles no contaminantes para uso doméstico. Es en esta dimensión, donde la falta de acceso a la educación, la precariedad laboral y la falta de ingresos económicos deja su mayor efecto.

En este contexto, es importante subrayar que a pesar de que el uso de leña como combustible se suele asociar a los saberes y tradiciones indígenas, la experiencia en el trabajo de campo muestra que la leña se utiliza porque es el recurso al que se tiene acceso, ya que —como refiere la población— ellos no podrían costear los implementos para instalar el cilindro de gas LP en su casa (como los codos, niples, coples, conectores, el regulador, la manguera), ni el cilindro de gas LP, ni la estufa de gas LP, y mucho menos podrían costear de manera permanente el consumo mensual del gas LP. Así, los subsidios directos a la población indígena en pobreza energética —en su dimensión de falta de acceso a combustibles menos contaminantes—

podrían jugar un papel determinante para garantizar una transición energética sostenida, en un primer viraje hacia el uso de gas LP como combustible principal, tal como lo señalan la OMS (2007) y la ONU (2015). A partir de sus estudios sobre población rural, realizados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Troncoso *et al.* (2019) subrayan la importancia que podrían tener los subsidios al gas LP en México y en otros países de América Latina.

Si bien habría sido deseable discutir directa y comparativamente los resultados obtenidos a la luz de indicadores sobre pobreza energética en la población indígena, esto no ha sido posible dado que el tema es todavía un área poco explorada. No obstante, se considera que el presente trabajo arroja importantes luces sobre las dimensiones de mayor complejidad para las poblaciones indígenas en materia de la (*in*)justicia social y ambiental que se materializa en el ámbito del acceso a la energía no contaminante. Estas luces pueden constituir caminos para profundizar tanto en la investigación científica como para la intervención pública sobre el tema.

En este sentido, las políticas públicas podrían jugar un papel determinante en la reducción de la pobreza energética y de sus impactos en la población indígena porque, dada la vulnerabilidad acumulativa en la que se encuentran, las poblaciones indígenas no podrían salir de la pobreza energética sin ayuda externa. Pero para que estas políticas tengan un impacto real y sostenible, a diferencia de lo ocurrido con los programas de estufas ahorradoras de leña, deberán ser sustantivas, transversales, progresivas, basadas en evidencia científica, inclusivas y con pertinencia cultural, para garantizar el bienestar y el desarrollo humano de las poblaciones indígenas, así como su acceso a combustibles menos contaminantes, focalizando particularmente a los subgrupos poblacionales más vulnerables —por condición de género, edad y ruralidad—.

Estas políticas, para mantenerse en un horizonte a largo plazo, deberán involucrar el componente de acceso a educación, salud, inserción laboral y percepción de ingresos económicos para las poblaciones indígenas, porque la pobreza energética —al igual que otros grandes problemas— se inscribe en un contexto de amplias e históricas desigualdades en estos rubros.

Financiamiento y Agradecimientos:

Los autores agradecen el financiamiento para realizar este trabajo, otorgado al Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (TecNM-ITSLP) por el Gobierno del Estado de San Luis Potosí a través del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT), en el marco de la convocatoria conjunta “Newton Fund Institutional Links 2020”.

Agradecen también a la De Montfort University (DMU), y en particular a la Dra. Leticia Ozawa-Meida, por aceptar la invitación para sumarse al proyecto de investigación y participar como contraparte (del Reino Unido), obteniendo su financiamiento del Newton Fund-British Council.

Referencias

- Ambrosio, G., Bélaïd, F., Bair, S. & Teissier, O. 2015. *Analyse de la précarité énergétique à la lumière de l'enquête PHEBUS*. Observatoire de la Précarité Énergétique. https://www.onpe.org/sites/default/files/pdf/documents/rapports_onpe/onpe_cstb_phebus_onpe.pdf
- Anderson, W., White, V. & Finney, A. (2012). Coping with low incomes and cold homes. *Energy Policy*, 49, 40-52. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.002>
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2013). *Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades de América Latina y El Caribe*. CAF.
- Berrueta, V., Serrano-Medrano, M., García-Bustamante, C., Astier, M. & Masera, O. (2015). Promoting sustainable local development of rural communities and mitigating climate change: the case of Mexico's Patsari improved cookstove project. *Climate Change*, 140, 63-77. <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1523-y>
- Charlier, D., Risch, A. & Salmon, C. (2015). Les indicateurs de la précarité énergétique en France. *Revue française d'économie*, 4(30), 187-230. <https://doi.org/10.3917/rfe.154.0187>
- Carrere, J., Peralta, A., Oliveras, L., López, M., Mari-Dell'Olmo, M., Benach, J. & Novoa, A. (2021). Energy poverty, its intensity and health in vulnerable populations in a Southern European city. *Gaceta Sanitaria*, 35(5), 438-444. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.07.007>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2014). La búsqueda de un nuevo orden económico internacional. *Reseña histórica de la UNCTAD en su 50° aniversario*. ONU y UNCTAD. https://unctad.org/system/files/official-document/osg2014d1_es.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la política de Desarrollo Social (Coneval). (2015). *Información de pobreza y evaluación en las entidades federativas. San Luis Potosí, pobreza municipal 2015*. Coneval. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/SanLuisPotosi/Paginas/principal.aspx>
- Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). (2017). *Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México, 2015*. CDI.
- Cumana, I., Gutiérrez, J., Miranda, M., Masera, O. y Tavera, A. (2013). *Estufas eficientes de leña*. Editorial Terracota.
- García, R. (2014). *Pobreza energética en América Latina*. Cepal. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/36661-pobreza-energetica-america-latina>
- García, R. y Graizbord, B. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional. *Economía, sociedad y territorio*, 16(51), 289-337. <https://www.redalyc.org/pdf/111/11145317002.pdf>

- Gobierno Federal. (2019). Listado de zonas de atención prioritaria rurales 2020. *Gaceta parlamentaria*, 22(5361-I), 1-74.
- Guzmán-Rosas, S. C. (2019). *Diseño de políticas públicas y prototipos tecnológicos para generar energías renovables y reducir la pobreza energética*. Proyecto de investigación registrado en el Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, San Luis Potosí, México.
- Guzmán-Rosas, S. C. (3 de junio de 2021). *El impacto de la pobreza energética en la salud mental de las poblaciones vulnerables: Aproximaciones teórico-metodológicas para un análisis contextualizado*. Conferencia presentada en el Colegio de Psicólogos y Profesionales de la Salud Mental AC, San Luis Potosí, México.
- Guzmán-Rosas, S. C. (2022). Ethnicity as a social determinant of energy poverty: the case of Mexican indigenous population. *Local Environment*, 27(9), 1075-1101. <https://doi.org/10.1080/13549839.2022.2100879>
- Hills, J. (2011). *Fuel poverty: the problem and its measurement. CASE report*, 69. Department for Energy and Climate Change.
- Intelligente Energie Europe (IEE). (2009). *WP2 – D5 – Diagnostic des causes et conséquences en Belgique, Espagne, France, Italie et Royaume-Uni*. EPEE Project. WP2 - Deliverable 5.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2015). *Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015 San Luis Potosí*. Inegi.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2017). *Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí 2017*. Inegi.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía ((Inegi). (2018). *Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI). Presentación de resultados*. Inegi.
- Jessel, S., Sawyer, S. & Hernández, D. (2019). Energy, Poverty, and Health in Climate Change: A Comprehensive Review of an Emerging Literature. *Frontiers in Public Health*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00357>
- Ledesert, B. (2013). *Liens entre précarité énergétique et santé: analyse conjointe des enquêtes réalisées dans l'Hérault et le Douaisis*. Foundation Abbé Pierre.
- Liddell, C. (2013). Introduction by Christine Liddell. In R. Walker, H. Thomson & C. Liddell (eds.), *Fuel poverty 1991-2012. Commemorating 21 years of action, policy and research* (p. 5). University of Ulster.
- Liddell, C. & Guiney, C. (2015). Living in a cold and damp home: frameworks for understanding impacts on mental well-being. *Public Health*, 129(3), 191-199. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2014.11.007>

- Liddell, C. & Morris, C. (2010). Fuel poverty and human health: A review of recent evidence. *Energy Policy*, 38(6), 2987-2997. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.037>
- Lund, C., Brooke-Sumner, C., Baingana, F., Baron, E., Breuer, E., Chandra, P., Haushofer, J., Herrman, H., Jordans, M., Kieling, C., Medina-Mora, M., Morgan, E., Omigbodun, O., Tol, W., Patel, V. & Saxena, S. (2018). Social determinants of mental disorders and the Sustainable Development Goals: a systematic review of reviews. *Lancet Psychiatry*, 5(4), 357-69. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30060-9](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30060-9).
- Malave, H. (1981). La OPEP y el Tercer Mundo en los conflictos de la crisis de energía. *Comercio Exterior*, 31(11), 1223-1230.
- Marmot Review Team. (2011). *The Health Impacts of Cold Homes and Fuel Poverty*. Friends of the Earth & the Marmot Review Team.
- Masera, O., Edwards, R., Armendariz, C., Berrueta, V., Johnson, M., Bracho, L., Riojas-Rodríguez, H. & Smith, K. (2007). Impact of Patsari improved cookstoves on indoor air quality in Michoacán, Mexico. *Energy for Sustainable Development*, 11(2), 45-56. [https://doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60399-3](https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60399-3)
- Masera, O., Ghilardi, A., Guerrero, G., Velázquez, A., Mas, J., Ordóñez, M., Drigo, R. & Trossero M. (2005). *Fuelwood "hot spots" in Mexico: A case study using WISDOM*. FAO Reports, Wood Energy Program & Forest Products Division.
- 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.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Energía asequible y no contaminante. Objetivos de desarrollo sostenible. 17 Objetivos para transformar nuestro mundo*. ONU.
- Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE). (2015). *Les chiffres-clés de la précarité énergétique*. ONPE.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2007). *Energía doméstica y salud. Combustibles para una vida mejor*. OMS.
- Owen, G. (2010). *Review of the UK fuel poverty measure. Report for Ofgem*. <https://www.sustainabilityfirst.org.uk/images/publications/other/Review%20of%20the%20UK%20fuel%20poverty%20measure-%20for%20publication%20Feb%202011.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2018). *Pobreza energética: análisis de experiencias internacionales y aprendizajes para Chile*. PNUD.
- Romieu, I., Riojas-Rodríguez, H., Marrón-Mares, A., Schilmann, A., Perez-Padilla, R. & Masera, O. (2009). Improved Biomass Stove Intervention in Rural Mexico Impact on the Respiratory Health of Women. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 180(7), 649-656. <https://doi.org/10.1164/rccm.200810-1556OC>

- Ruiz, A. (2003). *Tendencias recientes del mercado internacional del petróleo. Serie Recursos naturales e infraestructura*. ONU y Cepal.
- Smith, K., Mehta, S. & Maeusezahl-Feuz, M. (2004). Indoor air pollution from household use of solid fuels. In M. Ezzati, A. D. López, A. Rodgers & C. J. L. Murray (eds.), *Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors* (pp. 1435-1493). OMS.
- Troncoso, K., Castillo, A., Masera, O. & Merino, L. (2007). Social perceptions about a technological innovation for fuelwood cooking: Case study in rural Mexico. *Energy Policy*, 35(5), 2799-2810. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.011>
- Troncoso, K., Segurado, P., Aguilar, M. & Soares da Silva, A. (2019). Adoption of LPG for cooking in two rural communities of Chiapas, Mexico. *Energy Policy*, 133, 110925. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110925>
- Troncoso, K., Smith, K., Tagle, M., Galeano, A., Torres, R. y Soares da Silva, A. (2018). Afecciones respiratorias por el uso de leña y carbón en comunidades de Paraguay. *Pediatría (Asunción)*, 45(1), 45-52. <https://doi.org/10.31698/ped.45012018006>
- Wyatt, B. (s.f.). *Causes of energy poverty and the impact of policy on citizen involvement*. Stroud District Council, EU, Severn Wye. https://projects2014-2020.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1502890355.pdf