10. Componentes característicos de la pobreza de dimensión energética en México

Miguel Ángel Martínez García*
Elda Vannessa Aguirre Hernández**
José Carlos Trejo García***

DOI: https://doi.org/10.52501/cc.249.10

Resumen

El propósito de esta investigación es determinar los componentes que condicionan a la población en situación de pobreza de dimensión energética a nivel nacional en México. Se identifican tres grupos de variables; el primero comprende la privación de aparatos y artículos en el hogar que respaldan las actividades de sus habitantes; el segundo incluye las características descriptivas de la población; el tercero abarca la habitabilidad de la vivienda con la carencia de acceso a servicios básicos y los materiales de construcción de la vivienda. Con información proporcionada por la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2020 se estima un modelo probabilístico multivariado. Los resultados indican que la falta de acceso al servicio de energía eléctrica, el uso de leña y/o carbón, la carencia de bienes como calefacción, computadora y el ser mujer son características determinantes interrelacionadas con la pobreza de dimensión energética.

Los autores agradecen al Instituto Politécnico Nacional el apoyo brindado. Este estudio es producto del proyecto de investigación SIP 20230086 "Principales componentes de la pobreza energética en México y su medición".

* Doctor en Ciencias Económicas. Profesor investigador en la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8410-2538

** Maestra en Ciencias Económicas. Profesora investigadora en la Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9670-6205

*** Doctor en Ciencias Económicas. Profesor, investigador y coordinador en la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0046-5310

Palabras clave: *pobreza, dimensión energética, energía eléctrica, biocombustibles.*

Introducción

La pobreza es un tema de interés permanente tanto en el ámbito académico como en los espacios de discusión de política social, particularmente ahora con la pandemia de COVID-19 ha retomado importancia la dimensión energética y los componentes que la determinan. En México, desde el año 2010, con la implementación de la Metodología para la medición multidimensional de la pobreza se establecieron tres espacios condicionantes de pobreza: "Bienestar económico; Contexto territorial; y Derechos sociales" (DOF, 2010); este último componente destaca la importancia del desarrollo social respecto a ciertas condiciones de privación en el entorno de una persona y están contenidas en una serie de indicadores.

El indicador de "El acceso a servicios básicos en la vivienda" (Coneval, 2019) proporciona información relevante acerca de los servicios elementales a los que tienen acceso las personas en sus hogares, incluyendo la otra perspectiva, el no ejercicio del derecho humano a una vivienda habitable bajo condiciones de carencia de energía eléctrica y el uso de leña y/o carbón para la preparación de alimentos en espacios cerrados (Conavi, 2019).

En este sentido, la Secretaría de Energía (Sener, 2020) señaló que la infraestructura encargada del suministro eléctrico había alcanzado una cobertura de servicio eléctrico cercana a 100% a nivel nacional, lo que se interpreta como una no privación que en otros países ha orientado sus mediciones hacia el conocimiento de cómo las personas emplean este servicio para mejorar sus condiciones de vida, incluyendo el abandono del uso de biocombustibles.

Es ampliamente aceptado por especialistas e investigadores del desarrollo que el acceso a energéticos eficientes, asequibles, no contaminantes y de fuentes renovables es requisito previo para la mitigación de la pobreza. Gretebeck y Lowell (2018) mencionan que estos bienes respaldan diversas actividades como la cocción de comestibles, calentar e iluminar espacios y mejorar la educación con el intercambio de información; además, contribuyen a la habitabilidad de la vivienda.

Asimismo, García y Graizbord (2016) explican que es esencial el conocer las características del equipamiento y los servicios que proporcionan a las personas con el uso de energía eléctrica que, se asume, con el que se cuenta en el hogar. Nussbaumer et al. (2011) consideran necesario centrar la atención en evaluar la privación en proporción a los servicios energéticos modernos a los que comúnmente se tiene disposición dentro del hogar y, además, que de ser posible la información sea obtenida por medio de encuestas que brinden un contexto adicional.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2019), en su Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) identifica las múltiples carencias que padecen las personas respecto a diversos estándares de vida, haciendo hincapié en medidas de acceso a bienes como la radio, la televisión, el transporte, la electricidad y el tipo de combustible empleado para cocinar, el acceso al agua potable, el saneamiento y el tipo de materiales de construcción de la vivienda.

Con lo anterior y como parte del planteamiento de la hipótesis, se propone la integración de tres grupos de variables que permitirán determinar las características que inciden en un aumento o disminución de la probabilidad en un hogar y de sus integrantes de estar en condición de pobreza. El primer grupo comprende la privación de aparatos y artículos en el hogar que respaldan las actividades de sus habitantes; el segundo incluye las características descriptivas de la población; el tercero abarca la habitabilidad de la vivienda con la privación del acceso a servicios básicos y los materiales de construcción de la vivienda.

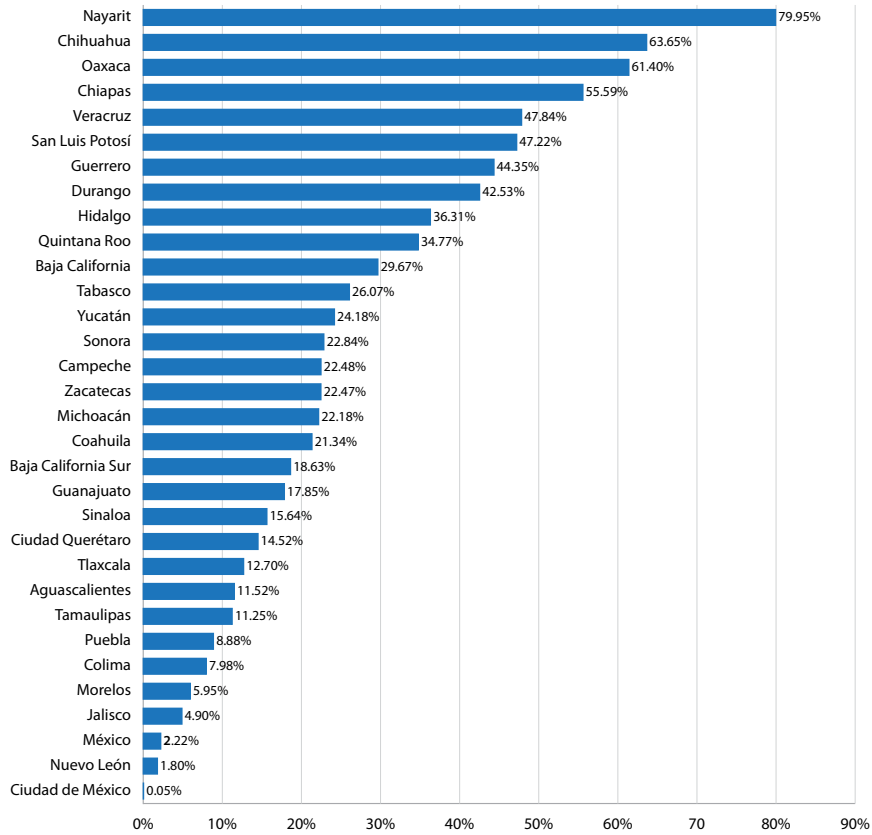
El objetivo de esta investigación es determinar los componentes que condicionan a la población en situación de pobreza de dimensión energética a nivel nacional, considerando factores que comprenden los usos finales de energía como la iluminación, cocción de alimentos, refrigeración, calefacción, enfriamiento de espacios, calentamiento de agua y el uso de electrodomésticos dentro del hogar.

Los objetivos específicos son elaborar grupos de variables que inciden en un aumento o disminución de estar en condición de pobreza, estimar un modelo probabilístico multivariado con información socioeconómica de corte transversal de la ENIGH 2020, determinar los principales componentes que condicionan a la población en situación de pobreza de dimensión energética.

Estado del arte

Para dimensionar el impacto de los energéticos en la vida de las personas es importante conocer qué tan eficientes han sido los resultados de la ampliación de la red general de distribución de energía eléctrica y la dinámica de consumo de biocombustibles a nivel nacional. En 2020 la Sener señaló que la infraestructura encargada del suministro eléctrico había alcanzado una cobertura de servicio en 98.7% de todos los hogares del país, el restante representa zonas remotas, por lo regular zonas indígenas carentes de acceso a la red general de distribución por su lejanía.

Gráfica 10.1. *Porcentaje de población carente de electricidad por Entidad Federativa en 2020*



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2020).

Los estados representativos por orden de rezago son Nayarit, Chihuahua, Oaxaca y Chiapas (véase la gráfica 10.1). Es notable que ninguna de las entidades federativas presenta porcentajes altos, pero en conjunto suman 282 102 personas o aproximadamente 106 445 hogares[1] que no cuentan con energía eléctrica; carecer de este servicio de manera constante y eficiente es considerado como "la primera parte de la cadena que conduce a la pobreza" al ocasionar, en la búsqueda de alternativas, el uso de combustibles contaminantes y de baja calidad (Nava, 2021).

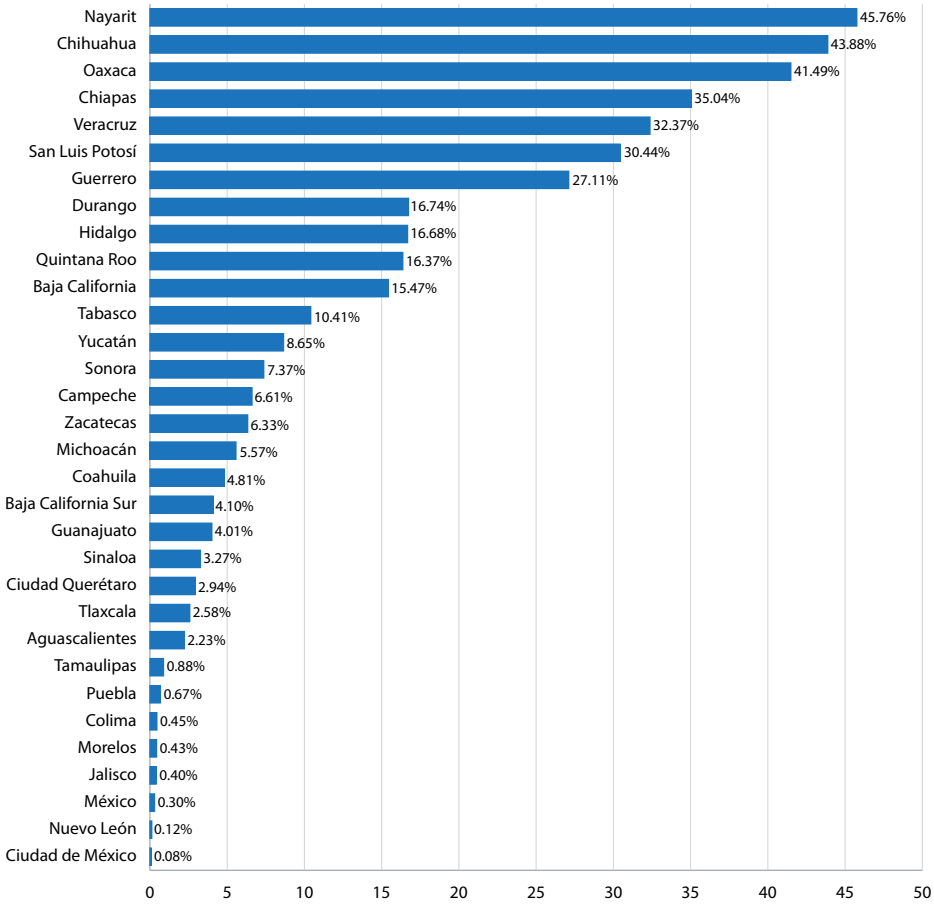
De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), 11.7% de la población (14 828 655 personas) en México emplean carbón o leña para la cocción y preparación de alimentos por medio de dispositivos no ahorradores e inadecuados; la falta de una chimenea que permita ventilar y expulsar los gases que se producen por la combustión de estos insumos pueden generar efectos nocivos en la salud de las personas que habitan el hogar (principalmente en niños, adolescentes y adultos mayores), agudizando problemas respiratorios y cardíacos, también, y bajo ciertas condiciones, podría generar muerte por intoxicación (EPA, 2022).

La gráfica 10.2 muestra las entidades federativas Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Tabasco, donde la problemática afecta a un mayor número de personas. México se ha colocado "entre los primeros 20 países con mayor producción y consumo de leña" (Conabio, 2020), puesto que cada familia consume de 3 a 5 kg de este combustible al día; su recolección implica costos de oportunidad a los integrantes encargados de su acopio al destinarle a esta labor tiempo que podrían dedicar a otras actividades (Mirza y Szirmai, 2010).

En la gráfica 10.3 se aprecia que en 2014 hubo una combinación casi indistinta del uso de leña y gas licuado para la generación de confort térmico, la cocción de alimentos y la iluminación; no obstante, en 2020 por motivos del COVID-19 y la pérdida de empleos, los hogares, al no contar con los recursos necesarios para el gasto en energéticos no contaminantes trasladaron sus preferencias casi totalmente al uso de biocombustibles como la leña y el carbón. Además, diversas regiones se vieron afectadas por la falta de distribución de gas y la entrega intermitente de electricidad (INSP, 2020).

[1] Un hogar en promedio está habitado por 3.6 personas (INEGI, 2020).

Gráfica 10.2. *Porcentaje de población que no cuenta con chimenea y emplea leña o carbón para cocinar por Entidad Federativa en 2020*

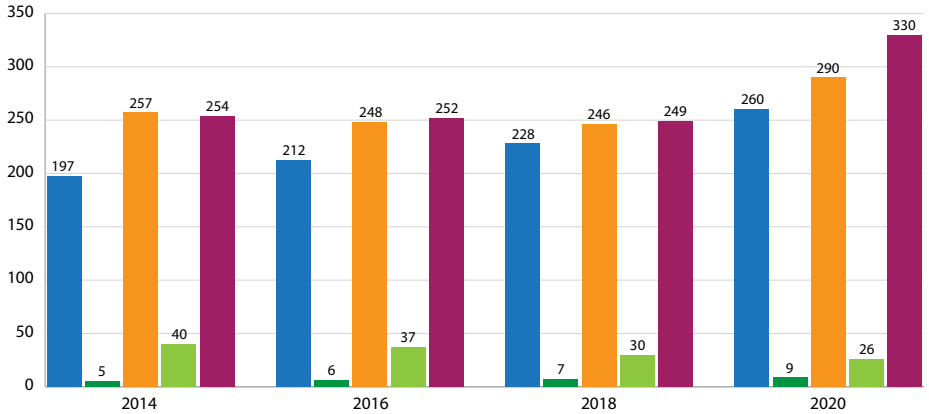


Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2020).

Estos cambios en el consumo de combustibles obtuvieron relevancia como consecuencia de la pandemia sanitaria, ya que ayudó a reconocer las carencias energéticas predominantes desde 2014 en zonas urbanas y rurales; para el caso del servicio de energía eléctrica, existe aún la necesidad de trabajar en mejorar la red de distribución, su ampliación e interconexión con regiones (en algunos casos, remotas) que no cuentan con este servicio y que podrían ser potencialmente importantes en la generación de energía limpia al impulsar con responsabilidad social, económica y ambiental el

desarrollo integral y sostenible de acuerdo con los recursos presentes según su ubicación (Sener, 2015).

Gráfico 10.3. *Consumo anual de energía en el sector residencial en petajoules*



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Energética (SIE), 2022.

Respecto al aumento en el consumo residencial de electricidad, este se vio modificado por el confinamiento domiciliario, ya que trajo consigo una mayor demanda de este servicio por la iniciativa laboral remota. Esta nueva dinámica de vida en la sociedad mexicana y el modo de realizar sus actividades productivas presenta intenciones futuras a mantenerse como formato principal de trabajo por sus múltiples ventajas en ahorro de transporte y alimentación, incrementos en la productividad, disminución de la congestión automovilística, un menor riesgo de contagio y una atención importante al tema de la cultura laboral del país (IFE, 2020), por lo tanto, debe asegurarse su abastecimiento eficiente y continuo en todos los hogares.

Es necesario reconocer que la principal problemática en la falta de propuestas de atención y mitigación a las carencias de dimensión energética es la inexistencia de indicadores homogéneos que permitan conocer la magnitud y la dinámica de este asunto por medio de publicaciones periódicas; "la carente información ha limitado el diseño de políticas públicas efectivas y las oportunidades de planeación y acción desde los sectores público, privado y social" (México Evalúa, 2021).

Metodología y materiales

La pobreza vista desde una perspectiva econométrica es una variable cualitativa o categórica al tener únicamente dos respuestas: ser pobre o no serlo, bajo esta apreciación binaria se utilizará un modelo probabilístico multivariado para estimar la probabilidad de que una vivienda esté dentro de la primera respuesta. Para determinar si un hogar y sus integrantes son pobres en la dimensión energética se define la variable dependiente del modelo *Y* de la siguiente forma:

$$Y = \{ 1 \quad 0 \qquad \textit{condición de pobreza caso contrario} \qquad (1)$$

Este análisis responde a la información proporcionada por la ENIGH 2020, es decir, datos de corte transversal con variabilidad espacial y las observaciones son de individuos diferentes (CIES, 2020); en términos generales se pueden clasificar de la siguiente manera:

Cuadro 10.1. *Privación de aparatos y artículos en el hogar*

Variable	***Descripción***
estufa	No dispone de estufa
chimenea	Usa fogón y no dispone de chimenea para desalojar el humo generado
refrigerador	No dispone de refrigerador
tvd	No dispone de tv digital
radio	No dispone de radio
lavadora	No dispone de lavadora
ventilador	No dispone de ventilador
calefaccion	No dispone de calefacción
celular	No dispone de teléfono celular
computadora	No dispone de computadora
telefono	No dispone de línea telefónica

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2020).

Para la elección de estas variables[2] se optó primordialmente por aquellos aparatos que requieren de electricidad para su correcto funcionamiento y que su tenencia y uso son en su mayoría dentro de la vivienda.

Las características descriptivas de la población contenidas en el cuadro 10.2 son una selección de datos relacionados con la estructura de la población según algunas particularidades demográficas necesarias para la planeación de políticas públicas y la organización administrativa-territorial de su aplicación.

Cuadro 10.2. *Características descriptivas de la población*

Variable	***Descripción***
edad	Edad
edad_2	Edad al cuadrado
genero	Ser mujer
nivel_apro	Nivel de instrucción aprobado
habla_indg	Habla una lengua indígena
edo_civil	Estado conyugal con pareja
ate_medica	No cuenta con afiliación a alguna institución de atención médica
alimentacion	Preocupación de que los alimentos se acaben
energia	Gasto en energía y combustibles
rural	Se encuentra en una localidad rural (localidades con menos de 15 000 habitantes)

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2020).

Cuadro 10.3. *Carencia de acceso a servicios básicos y materiales de construcción de la vivienda*

Variable	***Descripción***
electricidad	No dispone de energía eléctrica
medidor_luz	No dispone de medidor de luz
combustible	Combustible empleado para cocinar es leña o carbón
basura	Eliminación de basura con combustible
agua	No dispone de agua entubada
paredes	El material de las paredes tiene una vida útil menor a 15 años
pisos	El material de los pisos es tierra
techos	El material de los techos tiene una vida útil menor a 15 años
tot_resid	Total de residentes en la vivienda

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2020).

[2] Excepto la variable "chimenea: usa fogón y no dispone de chimenea para desalojar el humo generado", si bien no requiere electricidad para su funcionamiento precisa el uso de energéticos como el carbón, la leña o desechos orgánicos.

La vivienda juega un papel decisivo en la calidad de vida de las personas por su estrecha relación con el acceso a satisfactores básicos, a condiciones básicas sanitarias, de salubridad y seguridad; además, sus características constructivas y espaciales evidencian los diferentes niveles de vida de la población.

La Conavi (2020) integra las características físicas deficientes en las viviendas en el concepto de "Rezago habitacional" cuando paredes, techos o pisos están construidos con materiales no adecuados y sus habitantes se encuentran en hacinamiento (residen 2.5 o más personas por cuarto).

De estas variables independientes *n*, 25 mostraron varias posibilidades de respuesta, sin embargo, se adoptó un criterio de selección binario para su uso en el modelo de regresión probabilístico en varias variables (excepto *edad, edad_2, nivel_apro, tot_resid* y *energia*).

Se propone entonces lo siguiente:

$$PL_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^{30} \beta_n X_n \qquad (2)$$

En este modelo, PL_i está relacionado con la probabilidad $P_i/1 - P_i$ a favor de que el hogar y sus integrantes estén en condición de pobreza (respecto a la probabilidad de que no lo sean) en la dimensión energética; la siguiente ecuación representa dicha correspondencia (Gujarati y Porter, 2009):

$$PL_i = ln\ ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) \qquad (3)$$

Donde el subíndice *i* representa una observación asociada a la base de datos. Teóricamente, la probabilidad es determinada por medio del valor esperado de que la variable dependiente *Y* adquiera el valor deseado una vez que son conocidos los valores asociados a las variables independientes (Greene, 2012). Para este modelo probabilístico multivariado se espera que $Y = 1$, confirmando la situación de pobreza en el hogar y sus integrantes.

Resultados y discusión

Como primeros resultados del modelo se observa que la prueba *Chi*^{2} es de 0.000 para las 30 observaciones, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula donde todos los parámetros son iguales, es decir, en favor de la hipótesis alternativa donde todas las variables independientes en conjunto explican la variable de respuesta *Y*. En cuanto a la prueba de bondad de ajuste o *pseudo* R^2 es igual a 0.30, siendo un modelo ajustado eficientemente conforme a datos de corte transversal (Frost, 2018) de la ENIGH 2020.

Por último, a excepción de la variable *refrigerador,*[3] todas las variables empleadas en el modelo son significativas a un intervalo de confianza a 95% o un *p-value* respectivamente menor a 0.05. Para esta sección únicamente se consideran los resultados de las variables cuyo valor de relevancia es alto, de acuerdo con $z > 1.96$; omitiendo del grupo de variables de privación de aparatos y artículos en el hogar: *estufa, chimenea, radio, refrigerador;* y del grupo de características descriptivas de la población la variable *rural;* siendo retomadas posteriormente en la sección de conclusiones.

Cuadro 10.4. *Regresión probabilística multivariada de las variables de privación de aparatos y artículos en el hogar*

Variable	*Coeficiente*	*Error estándar*	*z*	*P>z*	*95% Conf.*	*Intervalo*
estufa	–0.0792692	0.0209297	–3.79	0	–0.1202906	–0.0382478
chimenea	–0.1332115	0.0292388	–4.56	0	–0.1905186	–0.0759045
refrigerador	0.0326328	0.0173915	1.88	0.061	–0.0014539	0.0667195
tvd	0.0787473	0.0116851	6.74	0	0.055845	0.1016496
radio	–0.0329068	0.0121375	–2.71	0.007	–0.0566959	–0.0091178
lavadora	0.103644	0.0122422	8.47	0	0.0796497	0.1276383
ventilador	0.1059832	0.0105661	10.03	0	0.0852741	0.1266923
calefaccion	0.2137485	0.039064	5.47	0	0.1371844	0.2903126
celular	0.1484729	0.0174782	8.49	0	0.1142162	0.1827295
computadora	0.2714328	0.0140877	19.27	0	0.2438214	0.2990442
telefono	0.1339557	0.0130894	10.23	0	0.1083011	0.1596104

Fuente: Elaboración propia, empleando Stata 14.

[3] No es estadísticamente significativa para el modelo.

Los signos obtenidos en todas las variables independientes son adecuados según lo esperado; el cuadro 10.4 expone que la carencia de bienes cuyo insumo principal es la electricidad: tv digital, lavadora, ventilador, calefacción, celular, computadora y teléfono, inciden directamente en las probabilidades de que un hogar y sus integrantes se encuentren en situación de pobreza.

Cuadro 10.5. *Regresión probabilística multivariada de las variables de características descriptivas de la población*

Variable	*Coeficiente*	*Error estándar*	*z*	*P>z*	*95% Conf.*	*Intervalo*
edad	–0.0109654	0.0018373	–5.97	0	–0.0145663	–0.0073644
edad2	0.0001161	0.000017	6.82	0	0.0000827	0.0001495
genero	0.1262194	0.0137386	9.19	0.061	0.0992922	0.1531466
nivel_apro	–0.0992708	0.003638	–27.29	0	–0.1064011	–0.0921405
habla_indg	0.1549322	0.0196937	7.87	0.007	0.1163332	0.1935312
edo_civil	0.2332076	0.0145819	15.99	0	0.2046276	0.2617876
ate_medica	1.032423	0.0110251	93.64	0	1.010814	1.054032
alimentacion	0.4310418	0.0103174	41.78	0	0.41082	0.4512635
energia	–0.4310418	4.4806658	–26	0	–0.0001254	–0.0001078
rural	– 0.5634461	0.0125876	–44.76	0	–0.5881173	– 0.5387749

Fuente: Elaboración propia, empleando Stata 14.

Respecto a las variables discretas *edad, nivel_aprob* y *energia* del cuadro 10.5, de acuerdo con su signo indican respectivamente una relación inversa, dado que, a mayor edad, a mayor nivel de instrucción aprobado y a un mayor gasto destinado al consumo de combustibles y energía la probabilidad de que el hogar y sus integrantes sean clasificados como pobres disminuye.

Las variables contenidas en el cuadro 10.6, son congruentes con la importancia de las condiciones de habitabilidad de la vivienda en relación a los materiales de construcción resistentes y duraderos en paredes, pisos y techos. Asimismo, la falta de acceso a servicios de agua, electricidad y el uso de leña y/o carbón para cocinar responden a las probabilidades de pobreza en los hogares.

Continuando con el análisis de los resultados y para conocer la relación entre las variables explicativas y el resultado de su probabilidad de los tres

grupos de variables propuestos en este trabajo, se calcularon los efectos marginales sobre la variable subyacente (Lema, 2015).

Tabla 10.6. *Regresión probabilística multivariada de las variables de carencia de acceso a servicios básicos y materiales de construcción de la vivienda*

Variable	*Coeficiente*	*Error estándar*	*z*	*P>z*	*95% Conf.*	*Intervalo*
electricidad	0.3365205	0.1400717	2.4	0.016	0.0619851	0.6110559
medidor_luz	0.0844817	0.0208489	4.05	0	0.0436186	0.1253448
combustible	0.4066723	0.0174422	23.32	0	0.3724862	0.4408584
basura	0.1145723	0.0170435	6.72	0	0.0811676	0.1479771
agua	0.1721689	0.0133138	12.93	0	0.1460743	0.1982635
paredes	0.1829659	0.0485844	3.77	0	0.0877422	0.2781896
pisos	0.0809746	0.0321957	2.52	0.012	0.0178723	0.144077
techos	0.0607265	0.0123497	4.92	0	0.0365216	0.0849314
tot_resid	0.1502506	0.0029675	50.63	0	0.1444344	0.1560667

Fuente: Elaboración propia, empleando Stata 14.

Tabla 10.7. *Efectos marginales de las variables de privación de aparatos y artículos en el hogar*

Variable	*dy/dx*	*Error estándar*	*z*	*P>z*	*95%*	*C. I.*	*X*
estufa*	−0.027514	0.00714	−3.85	0	−0.041508	−0.01352	0.104572
chimenea	−0.0469935	0.01032	−4.56	0	−0.067211	−0.026776	0.047685
refrigerador	0.011512	0.00614	1.88	0.061	−0.000514	0.023538	0.118987
tvd	0.02778	0.00412	6.74	0	0.019701	0.035859	0.239739
radio	−0.0116087	0.00428	−2.71	0.007	−0.020001	−0.003216	0.789823
lavadora	0.0365629	0.00432	8.46	0	0.028095	0.04503	0.296075
ventilador	0.0373881	0.00373	10.03	0	0.030081	0.044696	0.423883
calefaccion*	0.0713009	0.01221	5.84	0	0.047366	0.095235	0.968933
celular*	0.0537808	0.00648	8.29	0	0.041073	0.066489	0.107808
computadora	0.0957543	0.00496	19.31	0	0.086035	0.105473	0.73025
telefono	0.047256	0.00462	10.24	0	0.03821	0.056302	1.6988

Fuente: Elaboración propia, empleando Stata 14.

Los efectos marginales de las variables relacionadas con la privación de aparatos y artículos en el hogar que respaldan las actividades de sus habitantes contenidas en el cuadro 10.7 indican (por orden de relevancia) que la carencia de bienes como computadora, calefacción, celular, teléfono y

ventilador aumentan la probabilidad de que el hogar y sus integrantes sean pobres en 9.5, 7.1, 5.0, 4.7 y 3.7% respectivamente.

Para el caso de las características descriptivas de la población, en el cuadro 10.8 destaca con 35.01% el no contar con afiliación a alguna institución de atención médica, la preocupación de que los alimentos se acaben con 15.21% y el ser mujer con pareja conyugal en 8% de incidencia en la probabilidad de ser integrante de un hogar pobre. Los efectos marginales se calcularon a partir del valor promedio de cada variable discreta, en ese sentido se interpreta que por cada nivel más de instrucción aprobado se reduce las posibilidades de pobreza en 3.5%.

Cuadro 10.8. *Efectos marginales de las variables de características descriptivas de la población*

Variable	*dy/dx*	*Error estándar*	*z*	*P>z*	*95%*	*C. I.*	*X*
edad	−0.0038683	0.00065	−5.97	0	−0.005138	−0.002598	51.0953
edad_2	0.000041	0.00001	6.82	0	0.000029	0.000053	2866.54
genero*	0.045078	0.00496	9.08	0	0.035352	0.054804	0.289603
nivel_apro	−0.0350201	0.00127	−27.49	0	−0.037517	−0.032523	3.31546
habla_indg*	0.0562747	0.00734	7.66	0	0.041881	0.070669	0.082325
edo_civil*	0.0803982	0.0049	16.41	0	0.070797	0.089999	0.677588
ate_med*	0.3501984	0.00342	102.5	0	0.343502	0.356895	0.512904
alimentacion*	0.1521519	0.00361	42.2	0	0.145085	0.159219	0.46904
energia	−0.0000411	0	−26.13	0	−0.000044	−0.000038	1514.35
rural*	−0.1898647	0.00401	−47.3	0	−0.197733	−0.181997	0.376749

Fuente: Elaboración propia, empleando Stata 14.

Cuadro 10.9. *Efectos marginales de las variables de carencia de acceso a servicios básicos y materiales de construcción de la vivienda*

Variable	*dy/dx*	*Error estándar*	*z*	*P>z*	*95%*	*C. I.*	*X*
electricidad*	0.1265851	0.0551	2.3	0.022	0.018587	0.234583	0.008258
medido_luz	0.0298029	0.00736	4.05	0	0.015386	0.044219	1.0701
combustible*	0.1511566	0.00673	22.45	0	0.13796	0.164353	0.165448
basura*	0.041232	0.00625	6.6	0	0.028986	0.053478	0.125291
agua*	0.0618861	0.00487	12.71	0	0.052343	0.071429	0.258873
paredes*	0.0671262	0.01843	3.64	0	0.031003	0.103249	0.011067
pisos*	0.0290861	0.01176	2.47	0.013	0.00603	0.052143	0.026809
techos*	0.0215584	0.00441	4.89	0	0.012912	0.030205	0.28357
tot_resid	0.0530044	0.00105	50.6	0	0.050951	0.055058	3.64667

Fuente: Elaboración propia, empleando Stata 14.

En cuanto al tercer grupo de variables sobre la habitabilidad, materiales de construcción y la carencia de acceso a servicios básicos en la vivienda del cuadro 10.9, emplear leña o carbón como combustible en la cocción de alimentos, no disponer de energía eléctrica y que la vida útil de los materiales en las paredes sea menor a 15 años repercuten en la probabilidad de que el hogar, incluidos sus integrantes, se encuentre en situación de pobreza con 15.11, 12.65 y 6.7% para cada variable.

Conclusiones

La medición de la pobreza es una herramienta esencial para conocer el estatus en el que se encuentran las personas en temas de carencias y privaciones. En primera instancia, resulta relevante dado que nuestro bienestar como sociedad nos vincula directamente unos a otros como personas en el mundo. El estudio de la medición de la pobreza con participación de una o más dimensiones energéticas brinda un panorama de mayor relevancia al tema de continuar mejorando e implementando indicadores cada vez más sustanciosos y competentes que permitan capturar este fenómeno desde diversas perspectivas.

Desde la perspectiva de Mirza y Szirmai (2010) y su análisis de varias dimensiones dentro del costo de oportunidad (depende de la distancia entre la fuente del biocombustible y la persona), los impactos individuales y colectivos en los integrantes de un hogar se pueden medir a través del tiempo perdido en recolectar biocombustibles que de otro modo podría haberse gastado en actividades educativas o productivas. En suma, Culver (2017) explica que las consecuencias de uso de estos energéticos también pueden ser medidas por los impactos a la salud con el número de infecciones respiratorias o quemaduras generadas con algún combustible empleado en diversas actividades dentro del hogar, también menciona que se podrían relacionar factores ambientales como las emisiones de gases efecto invernadero o las tasas de deforestación.

Desde la perspectiva de equidad e inclusión social, Sunikka (2020) sostiene que en la mayoría de los países europeos las mujeres son las que presentan un mayor riesgo de estar en condiciones de pobreza, en especial si

son parte de una familia monoparental. En México, de acuerdo con los resultados obtenidos en el cuadro 10.8, se presentan las mismas condiciones de género, con la diferencia de que el estado civil de la mujer si está en pareja aumenta sus probabilidades de ser y pertenecer a un hogar pobre. A este fenómeno se le conoce como "feminización de la pobreza" (Garza, 2015).

En ese sentido, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) en 2016 comenzó el proyecto de Estufas ahorradoras de leña, con la intención de mejorar el aprovechamiento del biocombustible y reducir los peligros de su consumo; a la par se implementó el programa de empleo temporal para la supervisión, asesoría y construcción de las estufas principalmente en zonas rurales.

En complementariedad, la Secretaría de Bienestar implementó en 2018 el programa "Estufas Ecológicas" en localidades urbanas y rurales con altos índices de rezago social focalizado para viviendas que no disponen de estufa, o en su caso, disponen de estufa, pero usan de insumo leña o carbón y no cuentan con chimenea; su principal objetivo es mejorar la calidad de vida de los integrantes del hogar en cuestiones de salud y reducir las cargas de trabajo en la recolección del biocombustible (SNDIF, 2018).

Estos programas de atención y sustitución de biocombustibles con métodos más limpios explican en gran medida que las variables del primer grupo (cuadro 10.1): no disponer de estufa y el uso de fogón sin la disposición de chimenea para desalojar el humo generado, no sean significativas para el modelo, ya que han disminuido la cantidad de personas en hogares en situación de carencia (Coneval, 2020a). Sin embargo, aún existe población que no ha sido beneficiada por estos proyectos.

En resultados similares, el Coneval (2020a), con el Índice de Rezago Social proporciona un resumen ponderado de carencias sociales que incluye el acceso a servicios básicos y la calidad de espacios en la vivienda; en el año 2000, 31.5% de la población no contaba con refrigerador en sus hogares, con tendencia a la baja, esta población se redujo 12.4% para 2020. Si bien, este indicador no mide la pobreza, redirige la atención a otras privaciones que requieren ser atendida, ya que "permite tener información de indicadores sociales desagregados hasta nivel localidad y contribuye con la generación de datos para la toma de decisiones en materia de política social" (Coneval, 2021).

La existencia de propuestas como la del Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI) de Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI) que limita en cinco dimensiones su alcance a las necesidades del hogar exclusivamente con los servicios energéticos modernos y comúnmente demandados por las personas que incluyen cocción de alimentos, iluminación, entretenimiento, educación, telecomunicaciones (teléfono móvil, TV, radio, computadora), acceso a refrigerador, lavadora y calentamiento de agua. Nussbaumer et al. (2011), denotan la importancia de la privación de aparatos y artículos para la vida cotidiana de las personas.

Acerca de la pobreza en zonas rurales (localidades con menos de 15 000 habitantes), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018) realizó un comparativo de distintos periodos en países latinoamericanos; la tasa de pobreza rural en 1989 fue de 57%, mientras que para 2014 se redujo a 45% en respuesta a metas nacionales de desarrollo en estos territorios. De 2018 a 2020 la pobreza en localidades urbanas de 100 000 habitantes o más, pasó de 16.5 millones a 19.8 millones con un aumento significativo en el número de carencias (Coneval, 2020).

Considerablemente y según los resultados observados, los servicios básicos en la vivienda y su acceso resultan ser componentes fundamentales en el desarrollo y contexto de interacción de las personas; se les atribuye una serie de cualidades al contribuir de manera positiva en las actividades cotidianas dentro del hogar. También se reconoce su importancia y se le conecta con la tenencia de una vivienda construida con materiales sólidos y resistentes que brinden a sus habitantes protección y condiciones sanitarias adecuadas (Coneval, 2019).

En general, la disposición de energía eléctrica tiene un gran impacto, pero la incorporación de otros servicios deseables como el combustible que se emplea para cocinar es mencionado con mayor frecuencia para caracterizar con mayor precisión las condiciones habitables de las viviendas. Gretebeck y Lowell (2018) mencionan que "la energía es sólo un factor determinante de la pobreza y el desarrollo, pero es vital. La energía respalda la provisión de las necesidades básicas".

Si bien la medición multidimensional permite conocer diversas carencias, es conveniente, como lo propone este trabajo, integrar otras variables de contexto como la habitabilidad de la vivienda con la privación del acce-

so a diversos servicios básicos y los materiales de construcción donde destacan la importancia del acceso al servicio de energía eléctrica, el conflicto con el uso de biocombustibles y la durabilidad de pisos, techos y paredes; variables que proporcionen información sobre la privación de aparatos y artículos en el hogar que respaldan las actividades de sus habitantes sobresaliendo la carencia de calefacción, computadora y celular con altas probabilidades de incidir en la condición de pobreza; por último, las variables relacionadas con las características de la población exponen que ser mujer con pareja conyugal y no contar con afiliación a alguna institución de atención médica aumentan las probabilidades de que los hogares y sus integrantes sean pobres.

La intención de determinar los componentes que condicionan a la población en situación de pobreza de dimensión energética a nivel nacional es contribuir en la clasificación de las personas pobres y no pobres en futuras investigaciones y, además, servir como apoyo para el Estado y la creación de políticas encargadas de mejorar las condiciones de vida de la población, identificar la población objetivo, dimensionar la magnitud de la pobreza y caracterizar el fenómeno desde distintos criterios para impulsar programas dirigidos a mitigar este problema.

Referencias

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2020). Biodiversidad mexicana: Combustible. https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/combustible

Comisión Nacional de Vivienda (2020). Criterios técnicos para una vivienda adecuada. https://www.conavi.gob.mx/gobmx/pnr/10.-Criterios_Vivienda_Adecuada.pdf

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2019). Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México (tercera edición). Ciudad de México.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2020). Anexo estadístico de pobreza en México: 2016-2020. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2020.aspx

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2020). Anexo estadístico de pobreza en México: 2018. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2018.aspx

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2020a) . Índice de

rezago social 2020. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/IRS_2020/PPT_resultados_IRS_2020.pdf

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2021). El CONEVAL presenta el índice de rezago social 2020 a nivel Entidad Federativa, Municipal y Localidad. https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2021/COMUNICADO_04_INDICE_REZAGO_SOCIAL_2020.pdf

Consorcio de Investigación Económica y Social (2020). Econometría de corte transversal.

https://cies.org.pe/sites/default/files/files/actividades/p._lavado.pdf Culver, L. (2017). Energy Poverty: What You Measure Matters. Stanford University.

Diario Oficial de la Federación (2010). Lineamientos y criterios generales para la definición, identificación y medición de la pobreza. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5146940&fecha=16/06/2010

Environmental Protection Agency (2022). Wood Smoke and Your Health. https://www.epa.gov/burnwise/wood-smoke-and-your-health

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018). Panorama de la pobreza rural en América Latina y el Caribe. https://www.fao.org/3/CA2275ES/ca2275es.pdf

Frost, J. (2018). Análisis de Regresión: ¿Cómo Puedo Interpretar el R-cuadrado y Evaluar la Bondad de Ajuste? https://www.addlink.es/noticias/minitab/2736-como-interpretar-un-modelo-de-regresion-con-bajo-coeficiente-de-determinacion-r-cuadrado-y-bajos-valores-p

García, R., & Graizbord, B. (2016). Privation of energy services in Mexican households: an alternative measure of energy poverty. Energy Research & Social Science, 18, 36-49.

Garza, J. (2015). Los determinantes de la pobreza en los estados mexicanos en la frontera con Estados Unidos. Estudios Fronterizos, 17(33), 141-167. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612016000100006#:~:text=Las%20variables%20consideradas%20en%20el,o%20urbana)%20de%20la%20vivienda.

Greene, W. (2012). Econometric Analysis. Pearson.

Gretebeck, & Lowell. (2018). Interrelationship Between Solar Lighting and Poverty Alleviation in Rural Cambodia—A Case Study of Panasonic Corporation's Solar Lighting CSR Initiative. D. Crowther, S. Seifi, & A. Mayeen, the Goals of Sustainable Development: Responsibility and Governance, 125-138. Springer.

Gujarati, D., y Porter, D. (2009). Econometría. México: McGraw Hill

Instituto para el Futuro de la Educación (2020). La pandemia como catalizador de una nueva cultura laboral. https://observatorio.tec.mx/edu-news/trabajo-remoto-post-covid19

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2014. Nueva construcción. https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2014/#Microdatos

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016). Encuesta Nacional de Ingresos y

Gastos de los Hogares (ENIGH) 2016. Nueva serie. https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2016/#Microdatos

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2018. Nueva serie. https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/#Microdatos

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2020. Nueva serie. https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2020/#Microdatos

Instituto Nacional de Salud Pública (2020). Vulnerabilidad a COVID-19 en poblaciones rurales y periurbanas por el uso doméstico de leña. https://www.insp.mx/resources/images/stories/repositorio-insp-covid19/pdfs/Vulnerabilidad_a_COVID_por_humo_de_lena.pdf

Lema, D. (2015). Modelos de Variable Dependiente Binaria: Logit y Probit. https://fdocuments.ec/amp/document/modelos-de-variable-dependiente-binaria-logit-y-probit-econometria-aplicada-daniel-lema.html

México Evalúa (2021). Vivir a Oscuras: la pobreza energética en México. Centro de Análisis de Políticas Públicas.

Mirza, B., & Szirmai, A. (2010). Towards a new measurement of energy poverty: A cross-community analysis of rural Pakistan. United Nations University

Nava, D. (2021). La otra pobreza que afecta al menos 1 millón de mexicanos. Expansión.

Nussbaumer, P., Morgan, B., Modi, V., & Yumkella, K. K. (2011). Measuring Energy Poverty: Focusing on What Matters. University of Oxford. OPHI Working Papers.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). El Informe sobre Desarrollo Humano 2019. New York: AGS.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016). Estufas ecológicas ahorradoras con chimenea, beneficio ambiental y de salud para la población. https://www.gob.mx/semarnat/articulos/estufas-ecologicas-ahorradoras-con-chimenea-beneficio-ambiental-y-de-salud-para-la-poblacion

Secretaría de Energía (2015). Resumen Ejecutivo de la Reforma Energética. https://www.gob.mx/sener/documentos/resumen-de-la-explicacion-de-la-reforma-energetica

Secretaría de Energía (2020). El Gobierno de México fortalece el Sistema Eléctrico Nacional. https://www.gob.mx/sener/es/articulos/el-gobierno-de-mexico-fortalece-el-sistema-electrico- nacional

Sistema de Información Energética (2022). Información estadística. https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas&fromCuadros=true

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (2018). Reglas de operación para el programa Estufas Ecológicas 2018. http://www.difcolima.gob.mx/web/transparencia/normatividad/Reglas%20de%20Operacion%20de%20Estufas%20Ecologicas.pdf

Sunikka, M. (2020). Why are women always cold? Gendered realities of energy injustice. R. Galvin, Inequality and Energy. Academic Press.