

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay**

ISSN en línea: 2789-3855, 2026

Midiendo disponibilidad a pagar por paneles solares en el noroeste de México: Análisis estadístico de validez y confiabilidad

Measuring willingness to pay for solar panels in northwest Mexico:
Statistical analysis of validity and reliability

Teresa María Valenzuela Machuca

Teresa.valenzuela240938@potros.itson.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0009-4204-1170>

Instituto Tecnológico de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Rosalina Ortega Apodaca

Rosalina.ortega240512@potros.itson.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0008-9219-0820>

Instituto Tecnológico de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Zulema Isabel Corral Coronado

Zulema.corral10288@potros.itson.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0727-5387>

Instituto Tecnológico de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5223>


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

 **LATAM**

Revista Latinoamericana de
Ciencias Sociales y Humanidades

Artículo recibido: 18 de septiembre de 2025.
Aceptado para publicación: 22 de enero de 2026.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

VOLUMEN VII

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5223>

Midiendo disponibilidad a pagar por paneles solares en el noroeste de México: Análisis estadístico de validez y confiabilidad

Measuring willingness to pay for solar panels in northwest Mexico:
Statistical analysis of validity and reliability

Teresa María Valenzuela Machuca

Teresa.valenzuela240938@potros.itson.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0009-4204-1170>

Instituto Tecnológico de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Rosalina Ortega Apodaca

Rosalina.ortega240512@potros.itson.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0008-9219-0820>

Instituto Tecnológico de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Zulema Isabel Corral Coronado¹

Zulema.corral10288@potros.itson.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0727-5387>

Instituto Tecnológico de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Artículo recibido: 18 de septiembre de 2025. Aceptado para publicación: 22 de enero de 2026.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El fenómeno del cambio climático además de ser esencialmente ambiental, se ha convertido también en uno de tipo social y económico. En la perspectiva social, se estima que los efectos se sentirán de forma desigual en todo el mundo, pues además de las pérdidas económicas que se esperan, los países más pobres se verán expuestos en mayor medida a la pobreza y vulnerabilidad. El objetivo de esta investigación es validar los constructos propuestos a partir de una encuesta que ha recabado información de una población de menor ingreso promedio rondan los \$7,000.00 pesos mensuales, con el propósito de estudiar los elementos que determinan la adquisición de paneles solares como una estrategia de mitigación de los efectos del calentamiento global en una ciudad de provincia en el noroeste de México que registra temperaturas máximas entre 45 y hasta 49 grados Celsius en la temporada de verano que suele extenderse desde el mes de junio hasta el mes de octubre o mediados de noviembre. Los hallazgos indican que las variables latentes Presupuesto, Barreras, Factores, Incentivos y Subsidios y Rol de Gobierno cumplen con criterios de validez interna y confiabilidad y pueden ser utilizados en procesos de modelación y explicación, posibilitando la generación de conocimiento más profundo que favorezca la factibilidad de esta solución de beneficio para las poblaciones más vulnerables.

Palabras clave: paneles solares, determinantes, validez, confiabilidad

¹ Autora de correspondencia.

Abstract

Climate change, being an essentially environmental phenomenon, has also become a social and economic issue. From a social perspective, its effects are expected to be felt unevenly across the world; beyond the anticipated economic losses, poorer countries will be disproportionately exposed to increased poverty and vulnerability. The objective of this research is to validate the proposed constructs using data collected through a survey administered to a population with an average monthly income of approximately \$7,000.00 Mexican pesos. The aim is to examine the factors that determine the adoption of solar panels as a mitigation strategy against the effects of global warming in a provincial city in northwestern Mexico, where maximum temperatures range from 45 to 49 degrees Celsius during the summer season, which typically extends from June to October or mid-November. Findings indicate that latent variables—Budget, Barriers, Factors, Incentives and Subsidies, and Government Role—meet internal validity and reliability criteria and can be used in modeling and explanatory processes. This enables the generation of deeper knowledge that may enhance the feasibility of this beneficial solution for the most vulnerable populations.

Keywords: solar panels, determinants, validity, reliability

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Valenzuela Machuca, T. M., Ortega Apodaca, R., & Corral Coronado, Z. I. (2026). Midiendo disponibilidad a pagar por paneles solares en el noroeste de México. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 7 (1), 121 – 131. <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5223>

INTRODUCCIÓN

El fenómeno del cambio climático además de ser esencialmente ambiental, se ha convertido también en uno de tipo social y económico. En lo ambiental, se reconoce su surgimiento a partir de la variación en el largo plazo de las temperaturas y patrones climáticos de la Tierra, como la lluvia y otros fenómenos meteorológicos, según la Organización para las Naciones Unidas (ONU), (consultado en 2025) establece además que los humanos han tenido un efecto directo en el calentamiento pues la mayoría de las actividades humanas producen los gases que elevan la temperatura del planeta. En lo social y económico, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2025, s/f) debido a los múltiples efectos directos e indirectos que ocasiona en la salud humana, lo considera como la mayor amenaza a nivel mundial del siglo XXI, pues las olas de calor más frecuentes y persistentes generan mayor mortalidad y agotamiento por calor, agravan enfermedades circulatorias y respiratorias e implican mayor sufrimiento para pueblos indígenas y tradicionales, pero de manera indirecta afecta a los sistemas socioeconómicos principalmente por el incremento de la inseguridad alimentaria y desabasto de agua, lo que expone a ciertos grupos a una mayor vulnerabilidad relacionada frecuentemente con desplazamientos forzados, estrés y enfermedades mentales.

Se identifica incluso el surgimiento de un enfoque de estudio o de conocimiento conocido como Economía del Cambio Climático, espacio empírico que estudia la interacción de los humanos como el principal detonador del calentamiento global mediante sus actividades económicas y sociales clave, como la transportación, la agricultura y el consumo de energía que son indispensables para la vida humana tal como se desarrolla actualmente, pero que a su vez tiene repercusiones negativas sobre las actividades económicas, los ecosistemas y el bienestar humano, como afirma la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en su publicación del año 2024, la Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe.

En esta publicación, se proyectó un escenario para Latinoamérica de altas emisiones de gases de efecto invernadero que produciría un calentamiento climático sería equivalente a una reducción del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de 1.3% en 2030 y de 3.30 para 2050, comparado con uno en que la temperatura no aumenta. Esta disminución podría ocasionar que el porcentaje de población en pobreza aumentará en 3.2 millones en la región (CEPAL, 2024). Otros estudios refieren una pérdida potencial de 6% del PIB mundial si no se limita el incremento del dióxido de carbono (Andrés et al., 2023) uno de los 5 tipos de gases que principalmente detonan los efectos de calentamiento global (National Aeronautics and Space Administration, s/f, consultado en 2025).

En los planes de las instituciones citadas anteriormente, se pretende limitar la emisión de los gases efecto invernadero que causan el cambio climático para evitar los escenarios que ocasionaría mayor deterioro ambiental y consecuentes costos sociales, estas intenciones quedaron manifestadas desde 2005 en el Protocolo de Kioto posteriormente; en 2015 surgió el Acuerdo de París (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (s. f.)), ambos mecanismos internacionales con el propósito de frenar el incremento de la temperatura del planeta; a pesar de los múltiples programas que los componen, la solución esperada aún no se ha logrado, pues la articulación de una política pública global que integre una estrategia de reducción de emisiones en si misma contiene retos por la variedad de condiciones de los países que han aceptado tales acuerdos. Si no hay una política pública eficiente que controle los incrementos en la temperatura, entonces son los individuos y la sociedad terminan enfrentando los problemas y riesgos de una mayor temperatura ambiental y quienes se orientan a resolver esta situación con sus propios recursos.

En la perspectiva social, según Knight (2024) los efectos sociales de tales escenarios se sentirán de forma desigual en todo el mundo, pues además de las pérdidas económicas que se esperan, los países más pobres se verán expuestos en mayor medida a la pobreza y vulnerabilidad. Lo anterior es especialmente importante cuando Zahnw (2025) señala que la participación de individuos y hogares

en la adaptación y mitigación del cambio climático es vital para lograr la sustentabilidad, pues los desequilibrios aun presentes en la distribución de la riqueza, delinear otros retos a la hora de enfrentar los efectos adversos de un mayor calentamiento. Aunque emergente, se ha encontrado evidencia (Sovacool y Dworkin, 2015) que indica que las personas y los grupos sociales más vulnerables a los efectos del cambio climático, son aquellos que tienen menor acceso y menor capacidad de participación en las iniciativas de adaptación y mitigación, lo que suele estar determinado por el ingreso que perciben.

A su vez, el avance tecnológico ha producido soluciones para disminuir o controlar los efectos que un mayor calentamiento global ocasiona en los humanos, dentro los que puede considerarse a la producción de energía utilizando como insumo la radiación solar, especialmente útil para geografías con una alta exposición a ella, cuya adquisición beneficiaría disminuyendo el desembolso de las familias en contraste con el pago de energías tradicionalmente producidas con energías fósiles, pero que representa el uso de una suma considerable de dinero que las familias promedio no disponen por su nivel de ingresos, sobre todo considerando a países con altos niveles de pobreza y desigualdad social, como sucede en el territorio donde se desarrolló la presente investigación.

Con el propósito de estudiar los elementos que determinan la adquisición de paneles solares como una estrategia de mitigación de los efectos del calentamiento global en una ciudad de provincia en el noroeste de México que registra habitualmente grados 45 y 49 grados Celsius en la temporada de verano que suele extenderse desde el mes de junio hasta el mes de octubre y mediados de noviembre, se desarrolla esta investigación cuyo objetivo es validar los elementos de la encuesta que se ha diseñado para recabar información de la población cuyos ingresos medios rondan los \$7,000.00 pesos mensuales en el conjunto de menor salario (Secretaría de Economía, 2023).

METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación se sitúa en el enfoque cuantitativo, procesa y analiza datos de una encuesta aplicada a habitantes de Cd. Obregón, Sonora, México. La cantidad de respuestas obtenidas es 303, después de un primero momento de limpieza de la base de datos se disponen de 297 observaciones. de la que se obtuvo información sobre la disponibilidad a pagar por la adquisición de paneles solares, en cantidades monetarias y otros determinantes y condicionantes que configuran la factibilidad de este producto en esta región.

A partir de variables observadas se agrupan constructos que permitan valorar tanto impactos como efectos, a partir de los cuales se pueda lograr una comprensión más profunda del fenómeno estudiado, para establecer la viabilidad de análisis explicativos posteriores se analiza aquí la validación y confiabilidad de estos agrupamientos para descubrir si contienen en conjunto propiedades estadísticas útiles para un proceso de modelación, lo que constituye el diseño de investigación, para lo que se aplica procedimiento y pruebas que conducen a establecer un Análisis Factorial Confirmatorio.

La validación de instrumentos tipo encuesta forma parte de un proceso científico que busca garantizar la credibilidad de las investigaciones (Fernández et al., 2019). Deben cumplir con características específicas para asegurar datos válidos y fiable (Sarabia y Camarero, 2019). El proceso de validación incluye procedimientos complementarios, como validación externa: juicio de expertos y entrevistas cognitivas, por la parte de la validación interna se realizan pruebas piloto o análisis estadístico de datos con el fin de identificar si es posible establecer la fiabilidad, validez, pertinencia y funcionalidad del instrumento (Prendes-Espinosa et al., 2016) y bajo cuales condiciones.

En esta investigación, para la conformación de la encuesta, se eligieron los ítems de acuerdo a los fundamentos teóricos utilizados como soporte, la teoría de la utilidad marginal y del consumidor,

utilizando los criterios de un consumidor de comportamiento racional que administra sus recursos para tomar decisiones o bien formarse una percepción sobre la posibilidad de adquirir paneles solares, un producto que podría favorecer su bienestar físico y económico con un enfoque de mediano y largo plazo, por la vida útil esperada. Las respuestas obtenidas proveen un nivel de información y de conocimiento, a nivel descriptivo, pero se propone la formación de constructos intentando probar la existencia de un nivel de conocimiento más profundo que pretende explicar, primero, un nivel de relación entre ellos y luego, un nivel de explicación de los elementos que determinan la adquisición de paneles solares, para proveer conocimiento sobre la posible factibilidad de una solución a los problemas que el cambio climático ocasiona a la población.

Estos constructos que se forman a partir de las preguntas o ítems contenidos en la encuesta (que recaba información), no son directamente observables, por lo que es necesario comprobar que su conformación obedece a una directriz teórica (en este caso) lo que se logra mediante pruebas de validez y de confiabilidad dentro del campo de un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) que a diferencia de un Análisis Factorial Exploratorio, se aplica cuando existe uso de un contexto teórico sólido y con evidente desarrollo, como es el caso en esta investigación de la teoría de la utilidad marginal o del consumidor.

Lo que se pretende comprobar es que los constructos conformados tienen el ajuste requerido entre los datos empíricos recolectados en la encuesta y el modelo teórico que se propone, en el que las variables explicativas son:

- Barreras
- Conocimiento
- Factores
- Preferencias
- Presupuesto
- Rol Gobierno
- Incentivos y subsidios

El software utilizado para realizar el análisis es JASP (Rogers, 2023). En él, la prueba base para probar la bondad de ajuste es Chi Cuadrada (χ^2), sin embargo, se discuten sus limitaciones en la validación de constructos que posteriormente serán modelados por Ecuaciones Estructurales, principalmente, Kline (2023) y Barret (2007) además se menciona su sensibilidad a el tamaño de muestra que puede conducir a conclusiones poco precisas, por lo que se sugiere utilizarla dentro del conjunto de herramientas estadísticas que proveen un marco más completo. Los resultados se presentarán en función de dos niveles: ajuste y calidad, el primero es la condición que debe existir y el segundo provee información de los atributos estadísticos de cada constructo. La tabla 1 muestra información de las pruebas y sus criterios de aceptación.

Tabla 1

Pruebas y criterios para validez interna de constructos

Pruebas de validez interna	Criterio de aceptación
Ajuste	
Chi Cuadrada (χ^2),	$p > .05$
Error Cuadrático Medio de Aproximación (Conocido por sus siglas en inglés RMSEA)	$< .08$ (ideal) / $< .05$ (aceptable)
Raíz Cuadrada del Error Medio Estandarizado (Conocido por sus siglas en inglés RMSM)	$< .08$ (ideal)
Ajuste de Parsimonia PNFI,	Valores $> .50$

Índice de Ajuste Comparativo (Conocido por sus siglas en inglés CFI)	> .90 (aceptable) / > .95 (bueno)
Calidad	
Validez convergente, Varianza Media Extraída (AVE):	.70 (ideal) > .50 aceptable y significativas (t-value > 1.96)
Confiabilidad, Coeficiente Omega (ω)	> .70 preferiblemente > .80
Confiabilidad, Alpha de Cronbach (α)	> .70 preferiblemente > .80

Fuente: elaboración propia utilizando las publicaciones de: Kline (2023).

DESARROLLO

Sobre los impactos ocasionados por el calentamiento global, han sido considerado como la mayor externalidad que enfrenta la sociedad, aunque haya sido ocasionado por los mismos humanos. Las externalidades en la ciencia económica se definen como “un fallo de mercado” ya que se derivan de una asignación no eficiente de los recursos y producen efectos negativos en terceros sin que puedan evitarlo o recibir alguna compensación para subsanar estos daños (Chan, 2014).

Las externalidades producidas por las ineficiencias del mercado fueron posicionadas en el escenario de la ciencia económica por Pigou en 1920 (International Monetary Fund, s.f.), cuyo enfoque se fundamenta en que un interés privado enfrenta a un interés público, que para corregirlo implica la intervención del estado quien tiene la función de corregir tales fallos, mediante la imposición de sanciones económicas y regulatorias para quien ocasiona el daño. Posteriormente surgieron otros enfoques como el de Coase, quienes sostenían que, debido a los costos que se incurren con las soluciones de un estado interventor, en términos de disminuirlos, convenía proponer que el arreglo de la externalidad sucediera entre dos intereses privados, quienes podrían idear una solución a un costo menor para todas las partes, incluido el estado y la sociedad en su panorama general (Chan, 2014; Vega, 2019).

En la producción de energía, la preocupación por frenar y disminuir los daños causados por la polución asociada a los diversos sectores productivos, la inclusión de costos por externalidades emerge como una medida potencial para decidir su generación entre las alternativas tradicionales y las nuevas soluciones (Iribarren et al, 2020), reconociendo los efectos del cambio climático sobre la humanidad y que la urgencia de mitigarlos no puede esperar a que las políticas públicas sean correctamente diseñadas e instrumentadas para corregir el fallo de mercado que genera la economía actual, surge la motivación de mercado en la que productores identifican esa necesidad y proponen productos y servicios, al tiempo que los consumidores se disponen a adquirirlos.

En términos de los paneles solares como producto, BBVA Sustentabilidad (2025) los define como estructuras que operan captando la energía solar y la transforman en electricidad para ser utilizada en hogares u oficinas, generándola a un costo potencialmente menor considerando una vida útil de largo plazo en el que se distribuyen sus beneficios, ya que su instalación requiere una inversión importante del presupuesto de las familias y cuya implementación se proyecta en función de diversos factores como la disminución de los costos debido a las mejoras en la eficiencia de fabricación y escala, la promoción de la tecnología por parte de los gobiernos mediante subvenciones para las instalaciones iniciales, la creciente eficiencia de conversión de los paneles solares y eventualmente en el aumento de los costos energéticos de las alternativas actuales (Sodhi et al. 2022).

La alternativa más inmediata en que la población afectada por el cambio climático puede adquirir los paneles solares es mediante el mecanismo de mercado, como un consumidor, cuyo presupuesto determina su capacidad de compra de este producto, que compite entre otras necesidades familiares o individuales que deben ser cubiertas. Diversas investigaciones se han dedicado a identificar los

factores que favorecen su compra, como en el estudio de Badole, et al., (2024) que identifica la disponibilidad a pagar por paneles solares depende en principal medida de los determinantes económicos, sobre los sociodemográficos, ideológicos y psicológicos.

La disponibilidad a pagar proviene de la Teoría Neoclásica del Consumidor, es el precio máximo que un consumidor pagaría por un bien o servicio, un concepto clave en la teoría del consumidor que relaciona valores personales a la demanda del mercado, donde DAP refleja la utilidad que manifiesta u obtiene pero está limitada por su ingreso, el precio de los bienes entre otros factores que revela cómo las preferencias individuales y los atributos (de los productos o servicios) determinan su decisión de compra (Varian, 2014) más allá de una pura maximización de utilidad. Además de su importancia teórica, se ha convertido en una herramienta práctica útil en investigaciones empíricas que intentan dilucidar el precio adecuado de mercado y sus determinantes.

RESULTADOS

Se muestran a continuación los resultados con los parámetros de las pruebas de ajuste, validez interna y confiabilidad de los constructos formados: Conocimiento, Preferencias, Presupuesto, Barreras, Factores, Incentivos y Subsidios y Rol de Gobierno. Iniciando con la tabla 2, los indicadores de Chi Cuadrada, RMSEA, SRMR, CFI y PNFI permiten identificar si se cumple con ellos. Iniciando con la prueba de ajuste Chi Cuadrada, el criterio indica que su valor debe ser mayor a .05, solo el constructo Preferencias logra cumplir con ello, se continúa con los siguientes indicadores ya que como se relató en la sección anterior, utilizando el software JASP se recomienda considerar las otras pruebas disponibles y también tradicionales.

Revisando el error de aproximación por grado de libertad que se evalúa con el indicador RMSEA que para ser aceptado los valores deberían oscilar entre 0.05 y 0.08, solo el constructo Preferencias cumple con este criterio. Continuando con la siguiente prueba que mide la diferencia promedio entre las covarianzas o correlaciones esperadas por el modelo y las observadas, RMSM, cuyo valor más cercano indica un mejor ajuste. Se observa que la mayoría de los constructos cumplen con el criterio, excepto por el llamado Conocimiento. Finalmente se encuentran los indicadores PNFI que evalúan la parsimonia de cada elemento, aunque Conocimiento, Barreras e Incentivos y Subsidios se encuentran cerca de cumplir con el criterio base de 0.50, sólo el constructo Barreras lo cumple sin observación.

Tabla 2

Resultados pruebas de ajuste

Constructo / Indicador	Chi Cuadrada	RMSEA	SRMR	CFI	PNFI
Conocimiento	< .001	0.382	0.123	0.983	0.497
Preferencias	0.089	0.069	0.031	0.998	0.333
Presupuesto	< .001	0.207	0.024	0.992	0.333
Barreras	< .001	0.200	0.027	0.991	0.499
Factores	< .001	0.214	0.027	0.991	0.666
Incentivos y subsidios	< .001	0.241	0.039	0.991	0.499
Rol Gobierno	< .001	0.246	0.013	0.998	0.333

Fuente: elaboración propia.

En lo relativo a las mediciones de validez, la tabla 3 muestra los resultados de los parámetros obtenidos. Para medir el promedio de la varianza contenida en las variables observadas (ítems) que un factor latente (constructo teórico) explica, se utilizan los valores de AVE, cuyo criterio de aceptación indica que el valor debe ser mayor a 0.50, como mínimo, como evidencia que las preguntas (ítems)

convergen hacia un mismo elemento. Se encuentra que 6 constructos cumplen con ese criterio y que incluso presentan valores cercanos a 1 que se consideran mejor.

Tabla 3

Resultados para pruebas de validez y confiabilidad

Constructo / Indicador	AVE	Coeficiente Omega	Alpha de Cronbach
Conocimiento	0.679	0.927	0.856
Preferencias	0.550	0.676	0.631
Presupuesto	0.739	0.905	0.893
Barreras	0.792	0.941	0.933
Factores	0.869	0.981	0.967
Incentivos y subsidios	0.771	0.936	0.916
Rol Gobierno	0.914	0.968	0.962

Fuente: elaboración propia.

También la tabla 3 contiene la medición de los niveles de confiabilidad con el coeficiente Omega y el parámetro Alpha de Cronbach, ambos deben ser mayor a 0.70 y preferentemente a 0.80 para considerar evidencia suficiente de que los ítems representados por el constructo, realmente se encuentran midiendo a ese elemento. Se observa que excepto por Preferencias, los restantes 6 constructos cumplen con los valores exigidos.

DISCUSIÓN

Los procedimientos de validación de constructos constituyen un paso importante dentro del proceso de investigación, pues permiten proveer argumentos estadísticos para la conformación y uso de variables latentes, que se han integrado a partir de las observaciones reales. En esta investigación se encontró que 5 de los 7 constructos propuestos logran cumplir con criterios de ajuste y calidad: Presupuesto, Barreras, Factores, Incentivos y Subsidios y Rol de Gobierno. Aquellos que exhiben comportamiento que no es claro son Conocimiento y Preferencias.

Aunque los 5 elementos que muestran evidencia favorable en ajuste y calidad para conseguir la validez interna y confiabilidad no satisfacen los valores exigidos en las pruebas de Chi Cuadrada y RMSEA, Kline (2023) concluye que los criterios indicados de RMSEA, RMSM y CFI, combinados, son ampliamente aceptados en investigaciones de ciencias sociales, sin embargo, si logran cumplir con los indicadores de la prueba SMRM, según la publicación de Goran et al. (2021), por sí mismos proveen indicios de un buen nivel de ajuste en situaciones en que se espera representación de una muestra sobre una población. Schreiber et al. (2006), ofrecen resultados de que esta prueba es generalmente aceptada cuando muestran valores por debajo de 0.08, como es el caso de este análisis.

Un hallazgo útil para la investigación, es que estos 5 constructos cumplen satisfactoriamente con criterios de calidad que garantizan la validez interna y su confiabilidad, mismos que por sus atributos pueden ser utilizados en procesos de modelación, por ejemplo, mediante la técnica de Ecuaciones Estructurales que exige para su procesamiento el cumplimiento de estos requerimientos, así como los de ajuste vistos antes. Tanto el Constructo Conocimiento que no cumple con criterios de ajuste, pero sí con calidad y Preferencias que no cumple con calidad, pero si con ajuste, no muestran resultados claros para recomendar su consideración como variable explicativa de un modelo que busque identificar los determinantes de la adquisición de paneles solares.

CONCLUSIÓN

En la actualidad se reconoce que el cambio climático como externalidad afecta en mayor proporción a la población más vulnerable, quienes además de encontrarse social y económicamente más expuesto a riesgos disponen de menores recursos para enfrentar o emprender una estrategia de mitigación de los efectos del calentamiento global. Por ello, aunque las soluciones de mitigación se encuentran cada vez más disponibles en los mercados, es que la solución subyace a los recursos disponibles por la población, generalmente expresado mediante el ingreso que perciben.

La aportación de este estudio radica en la identificación de 5 constructos que cumplen con indicadores de ajuste y calidad para probar su validez interna y confiabilidad: Presupuesto, Barreras, Factores, Incentivos y Subsidios y Rol de Gobierno, mismos que fueron planteados desde sus ítems para representar la conducta de consumidores potenciales en una región geográfica expuesta a altos niveles de exposición a altas temperaturas por periodos de tiempo prolongados.

Aquellos que no disponen de suficiente evidencia, Conocimiento y Preferencia, si representan la situación de la percepción actual del grupo de personas encuestadas, aun así, se recomienda analizar la composición de esos constructos, desde las preguntas que fueron incorporadas y la orientación que guarden respecto a la formación de una sola variable latente. Al momento de este análisis se exploró la posibilidad de restar aquellos ítems que no contribuyen con un nivel suficiente de carga factorial o en su coeficiente de determinación, pero hacerlo significaba perder grados de libertad que imposibilitaba el cálculo necesario para las pruebas aquí contenidas.

Los resultados de esta investigación contienen atributos específicos requeridos para ser utilizados en procesos de modelación y explicación, posibilitando la generación de conocimiento más profundo que pueda generalizarse a una población y con ello favorezca la factibilidad de la adquisición de paneles solares como una solución de beneficio para las poblaciones más vulnerables ante los efectos del cambio climático.

REFERENCIAS

Andrés, J., Doménech, R., & Herranz-Báez, F. (2023). Modelización de los efectos macroeconómicos del calentamiento global. ICE, Revista de Economía, (932). <https://doi.org/10.32796/ice.2023.932.7664>

Badole, B. S., Bird, S., Heintzelman, D. M., & Legault, L. (2024). Willingness to pay for solar adoption: Economic, ideological, motivational, and demographic factors. Energy Economics, 136, 107703. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107703>

Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. Personality and Individual Differences, 42(5), 815–824. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.018>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2024). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe, 2023: Necesidades de financiamiento y herramientas de política para la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono y resilientes al cambio climático. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/1a56dd6c-91ae-48c7-bd73-85fb343348dc/content>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (s. f.). El Acuerdo de París. <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (s. f.). El Protocolo de Kyoto. https://unfccc.int/es/kyoto_protocol

Helbling, T. (s. f.). How economies function: Externalities—Prices do not capture all costs. Finance & Development. Fondo Monetario Internacional. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/basics/38-externalities.htm>

Iribarren, D., Martín-Gamboa, M., Navas-Anguila, Z., García-Gusano, D., & Dufour, J. (2020). Influence of climate change externalities on the sustainability-oriented prioritisation of prospective energy scenarios. Energy, 196, 117179. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117179>

Kline, R. B. (2023). Principles and practice of structural equation modeling (5th ed.). Guilford Press.

Knight, J. (2024). The direct and indirect economic consequences of climate damage in poor countries. Environment and Development Economics, 29(1), 1–18. <https://doi.org/10.1017/S1355770X23000104>

National Aeronautics and Space Administration. (s. f.). The causes of climate change. En Climate Change: Vital Signs of the Planet. <https://science.nasa.gov/climate-change/causes/>

Organización Panamericana de la Salud. (s. f.). Cambio climático y salud. <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>

Organización de las Naciones Unidas. (s. f.). ¿Qué es el cambio climático? <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

Pavlov, G., Maydeu-Olivares, A., & Shi, D. (2021). Using the standardized root mean squared residual (SRMR) to assess exact fit in structural equation models. Educational and Psychological Measurement, 81(1), 110–130. <https://doi.org/10.1177/0013164420926231>

Rogers, P. (2023). Best practices for your confirmatory factor analysis: A JASP and lavaan tutorial.

Schreiber, B. J., Nora, A., Stage, K. F., Barlow, A. E., & King, J. (2006). Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. *The Journal of Educational Research*, 99(6), 323–338. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.6.323-338>

Secretaría de Economía. (2023). Cajeme: Perfil municipal. DataMéxico. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/cajeme>

Sodhi, M., Banaszek, L., Magee, C., & Rivero-Hudec, M. (2022). Economic lifetimes of solar panels. *Procedia CIRP*, 105, 782–787. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.130>

Sovacool, K. B., & Dworkin, H. M. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy*, 142, 435–444. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002>

Varian, H. R. (2014). *Intermediate microeconomics: A modern approach* (9th ed.). W. W. Norton & Company.

Vega, J. F. Y. (2019). Economía ambiental: Análisis de externalidades y teorema de Coase. *Revista Ethos Venezolana*, 11(2), 155–170. <https://revistaethos.uniojeda.edu.ve/index.php/RevistaEthos/article/view/54/55>

Wang, Y., Wu, L., & Yang, S. (2024). Household's willingness to pay for renewable electricity: A meta-analysis. *Energy Economics*, 131, 107390. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107390>

Zahnow, R., Yousefnia, R. A., Hassankhani, M., & Cheshmehzangi, A. (2025). Climate change inequalities: A systematic review of disparities in access to mitigation and adaptation measures. *Environmental Science & Policy*, 165, 104021. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.104021>

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .