

ACEPTACIÓN PÚBLICA DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Sala, R.*, Germán, S. *, Alonso-García M.C.*, García-Rosillo F.***, Gómez R.***, Garrain D.***, Muñoz-García M.A.****, Nieto M.B.***, Mejuto, E.****

* Departamento de Medioambiente. CISOT, Plaça del Coneixement s/n, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, (Barcelona) España, roser.sala@ciemat.es

**Departamento de Energía. CIEMAT. Avenida Complutense 40, 28040 Madrid. España.
carmen.alonso@ciemat.es

*** Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Plaza San Juan de la Cruz, 10. Madrid. 28071. España. Bzn-raee@miteco.es

**** ETSIAAB, LPF-TAGRALIA. Universidad Politécnica de Madrid. Av. Puerta de Hierro, nº 2 ,28040 Madrid. miguelangel.munoz@upm.es

RESUMEN

En el despliegue de las energías renovables, la aceptación por parte del público es un aspecto crucial para su introducción con éxito en la sociedad. En el marco del proyecto FOTOVOL3R se está realizando una revisión de los estudios previos sobre aceptación pública de los módulos fotovoltaicos, como una fase previa al diseño de un estudio de aceptación de esta tecnología en España. El objetivo de la revisión es sintetizar la evidencia científica previa, a nivel internacional, en cuanto a los niveles de aceptación de los módulos fotovoltaicos por parte del público, así como de las variables que explican la aceptación o el rechazo y los métodos que se utilizan en dichos estudios. Se han realizado búsquedas en bases de datos electrónicas (Scopus y Web of Science), cubriendo el periodo temporal de 2010 a 2022. Los resultados permitirán derivar un marco conceptual específico, que explique las actitudes y la aceptabilidad de los módulos fotovoltaicos, considerando tanto factores contextuales como factores psicológicos y sociales.

PALABRAS CLAVE: Módulos fotovoltaicos, Aceptación pública, Revisión de la literatura

ABSTRACT

In the deployment of renewable energy, acceptance by the public is a crucial aspect for its successful introduction into society. Within the framework of the FOTOVOL3R project, a review of the previous studies on public acceptance of photovoltaic modules is being carried out, as a prior phase to the design of a study on the acceptance of this technology in Spain. The objective of the review is to synthesize the previous scientific evidence, at an international level, regarding the levels of acceptance of photovoltaic modules by the public, as well as the variables that explain acceptance or rejection and the methods used by these studies. Searches have been carried out in electronic databases (Scopus and Web of Science), covering the time period from 2010 to 2022. The results will allow us to derive a specific conceptual framework that explains the attitudes and acceptability of photovoltaic modules, considering both contextual factors and psychological and social factors.

KEYWORDS: Photovoltaic modules, Public acceptance, Literature review

INTRODUCCIÓN

Tanto en Europa como en España, la transición energética y digital que se está produciendo para lograr una sociedad hipocarbónica y respetuosa con el medio-ambiente pasa por el aumento de la utilización de fuentes de energías renovables, con un gran crecimiento en los años venideros de la energía solar fotovoltaica. Sin embargo, el desarrollo de instalaciones renovables/fotovoltaicas se está produciendo en algunos casos sin contar con un modelo de ordenación territorial que marque su expansión. Más aun, no se está teniendo en cuenta la participación local en la toma de decisiones, ni se está priorizando el impacto socio-económico en las áreas de instalación y sus habitantes (Fundación Renovables, 2021). Esto está generando en ciertas zonas un “rechazo” hacia la tecnología, a la que algunos actores sociales ven como una amenaza para la conservación de los espacios naturales y biodiversidad, en vez de como una palanca para lograr un futuro más sostenible y verde. En este contexto, el proyecto FOTOVOL3R ha dedicado un paquete de trabajo específico al impacto psicosocial y a la aceptación pública de la tecnología fotovoltaica.

Y es que, además de los retos económicos, técnicos y medioambientales, el desarrollo de la energía solar fotovoltaica tiene una importante dimensión social. La toma de decisiones individuales es un componente clave para la difusión generalizada de esta tecnología. Los consumidores tienen cada vez más opciones entre características tales como paneles rígidos o flexibles convencionales, diferentes estilos de montaje y precio (Abreu et al., 2019). Así, la aceptación social de estas tecnologías es un aspecto crucial para su introducción con éxito en la sociedad y ha sido reconocida como un importante campo de estudio durante más de dos décadas (Chuttur, 2009).

En su forma más simple, el concepto de aceptación puede tener una connotación pasiva y usarse para indicar simplemente la falta de una respuesta de oposición. Sin embargo, la aceptación también puede revelar dimensiones positivas más fuertes, como apoyo, interés o incluso admiración hacia una tecnología energética. La aceptación social tiende a considerarse como una de las dimensiones clave de las reacciones sociales hacia las tecnologías energéticas, porque los promotores de estas tecnologías necesitan la aceptación, la voluntad de compra y el uso real de sus desarrollos por parte de los individuos y de las unidades de decisión (hogares, comunidades de vecinos, pueblos, ciudades, etc.). En este trabajo conceptualizamos la aceptación social como "una respuesta favorable o positiva (que incluye la actitud, la intención, el comportamiento y, en su caso, el uso) relacionada con una tecnología, por parte de los miembros de una determinada unidad social (país o región, comunidad o ciudad y hogar, organización)" (Upham, Oltra y Boso, 2015).

La aceptación social de una tecnología se puede analizar a tres niveles: macro, meso y micro. Estos niveles se corresponden a: (a) nivel de país; (b) nivel de comunidad, ciudad u otro nivel geográficamente definido; y (c) nivel de entidad individual, como podría ser un hogar o una organización. Estos niveles tienden a correlacionarse con diferentes objetos de aceptación como son, respectivamente, los tipos de tecnologías energéticas; las instalaciones específicas de infraestructura energética; y la aplicación de estas tecnologías in situ. Wüstenhagen, Wolsink y Bürer (2007) proponen los siguientes tres niveles de análisis de la aceptación social de tecnologías energéticas:

- **Aceptación social.** Aceptación de una tecnología energética a nivel nacional o político. En este nivel, la investigación busca comprender los niveles de aceptación social (incluido el público general, los que toman decisiones, la sociedad civil, los expertos, las organizaciones privadas, etc.) a nivel nacional, estatal o regional hacia la aplicación de una tecnología energética en particular. Por ejemplo, un país en particular puede aceptar o no (invertir, apoyar, etc.) la energía nuclear o la energía eólica. Las personas y los representantes en este país pueden percibir que la tecnología puede, o no, ser aceptada a nivel general.
- **Aceptación comunitaria.** Aceptación de una infraestructura o instalación energética a nivel local. En este nivel, la investigación de aceptación busca comprender la reacción de las comunidades (que incluyen a los que toman decisiones locales, los stakeholders locales y los ciudadanos locales) hacia una infraestructura energética específica propuesta en el lugar. Las preguntas de investigación están relacionadas con la reacción de una comunidad (una ciudad, un pueblo pequeño, etc.) hacia esta infraestructura energética. Por ejemplo, la reacción de una comunidad hacia un parque eólico o fotovoltaico, un emplazamiento de almacenamiento de CO₂ o un proyecto de extracción de gas natural. El enfoque aquí está en la interacción de una comunidad (incluidos los individuos y los stakeholders) con la infraestructura energética, sea de producción, extracción, conversión, almacenamiento o suministro, o con una propuesta de proyecto relacionada con éstos.
- **Aceptación del mercado.** Aceptación de una aplicación energética a nivel de hogar, negocio u organización. La investigación a este nivel busca investigar la reacción de los usuarios finales y los stakeholders reales y potenciales (como los propietarios de viviendas, los inversores o los gerentes de las empresas) hacia aplicaciones energéticas específicas (como, por ejemplo, tecnologías de microgeneración o electrodomésticos más eficientes). El objeto de aceptación aquí es típicamente una aplicación de energía específica que se puede instalar dentro de un hogar, negocio u organización y a la que se aplican criterios de utilidad.

Además, existen varios modelos teóricos o modelos conceptuales que detallan las variables que se relacionan con la aceptación de tecnologías energéticas en general. Por ejemplo, Huijts, Molin & Steg (2012) proponen un marco integral de aceptación de la tecnologías energéticas, basado en una revisión de las teorías psicológicas y los estudios empíricos de aceptación de tecnología. El marco pretende explicar la intención de actuar a favor o en contra de las nuevas tecnologías energéticas sostenibles, que se supone que están influenciadas por la actitud, las normas sociales, el grado de control conductual percibido y las normas personales. En este marco, la actitud está influenciada por los costes, riesgos y beneficios percibidos, sentimientos positivos y negativos en respuesta a la tecnología, confianza y percepción de equidad. La norma personal está influenciada por los costes percibidos, los riesgos y beneficios, eficacia de los resultados y conciencia de las consecuencias adversas de no aceptar la nueva tecnología (Figura 1).

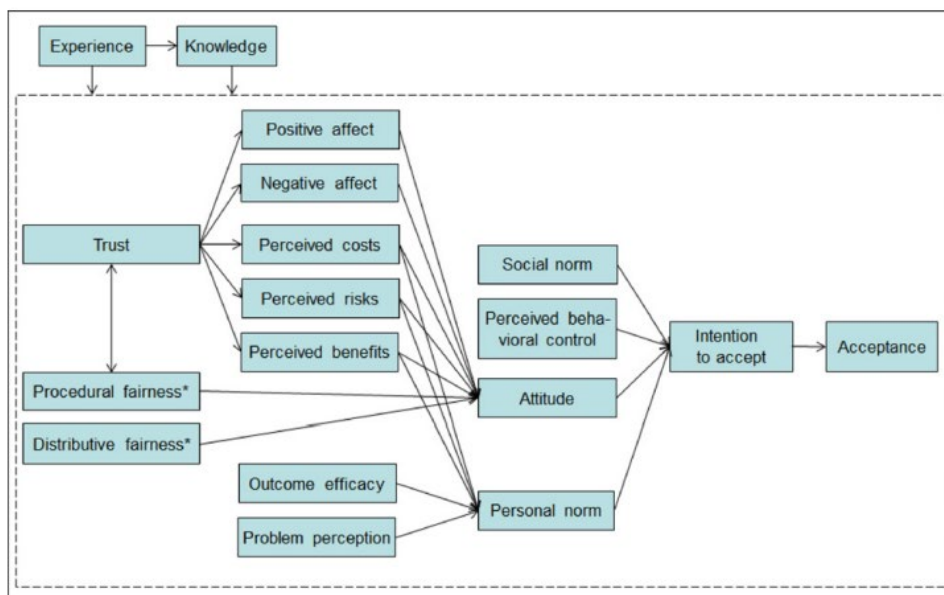


Fig. 1. Representación esquemática del modelo general de aceptación de tecnologías propuesto por Huijts, Molin & Steg (2012)

El modelo de Perlaviciute y Steg (2014) propone que cada tecnología energética va asociada a una serie de factores contextuales que influyen de forma significativa en la evaluación y la aceptación que hacen las personas de la tecnología. Estas autoras, consideran que los factores contextuales y psicológicos que influyen en mayor medida en las evaluaciones y la aceptación de una tecnología energética son los siguientes:

Características contextuales:

A. Costes y beneficios colectivos

- Impactos medioambientales: cómo las personas evalúan las alternativas energéticas que se ha afirmado que tienen un impacto ambiental relativamente bajo o alto. Por ejemplo, la gente tiende a evaluar las fuentes de energía renovable como de menor impacto ambiental que los combustibles fósiles o la energía nuclear. No obstante, no está claro qué indicadores exactos de impacto ambiental (emisiones de CO₂, residuos, etc.) son las que explican estas diferencias.
- Seguridad. La seguridad de la operación puede influir también en la forma en que las personas evalúan las tecnologías energéticas. Las implicaciones de éstas en la salud pública y en el medio ambiente pueden determinar en gran medida la aceptación social hacia estas alternativas. No obstante, y como también ocurre con el impacto medioambiental, es difícil evaluar la seguridad real de la operación para las diferentes alternativas energéticas. Esto implica, que, en la mayoría de los casos, lo que se realice sea una evaluación subjetiva de los riesgos potenciales más que de los hechos.

B. Costes y beneficios individuales

- Precio. Los costes de las alternativas energéticas pueden ser un factor contextual importante que influye en la aceptabilidad. Las encuestas públicas indican que las personas no están a favor de pagar un importe extra por un mayor uso de algunas tecnologías como las fuentes de energía renovables.
- Calidad del suministro energético. La calidad del suministro de energía puede tener también implicaciones para la comodidad diaria de las personas y, por lo tanto, afectar a su aceptación. Por ejemplo, las fuentes de energía renovables se caracterizan por la intermitencia, pudiendo, en ciertos momentos de demanda presentar cortes de suministro. Esto podría reducir su aceptación.
- Características físicas. Las características físicas de las alternativas energéticas (como la estética, el ruido o la alteración del paisaje) pueden también influir en las evaluaciones de las personas. Por ejemplo, se ha

observado que el ruido de las turbinas eólicas o el impacto visual de los parques eólicos pueden ser factores negativos que afecten a la aceptación de la energía eólica.

C. Equidad

- Proximidad espacial. La equidad distributiva percibida de la alternativa energética puede ser baja si una comunidad de acogida asume todos los costes mientras que otros grupos de la sociedad disfrutan exclusivamente de los beneficios. Por lo tanto, la proximidad espacial se ha considerado un factor importante para la aceptabilidad por parte de la comunidad.
- Estrategias de compensación. Si los costes relativamente altos de las alternativas energéticas para un determinado grupo en la sociedad son inevitables, la equidad distributiva puede perseguirse con el aumento de los beneficios para esa comunidad. Las compensaciones económicas suelen ser la estrategia más frecuente.
- Procedimientos justos. La medida en que la implementación de las tecnologías energéticas implique un procedimiento justo, como la provisión de información y la transparencia, la oportunidad de participación en la toma de decisiones o la posición imparcial y respetuosa de las autoridades públicas, la aceptación social por parte de la comunidad será menor o mayor.

Factores psicológicos:

La aceptación social de las tecnologías energéticas no puede explicarse únicamente por la influencia de factores contextuales, sino que la evaluación positiva o negativa hacia una tecnología energética determinada también está influida por una serie de factores psicológicos. Se presentan a continuación algunos de los factores psicológicos clave identificados en la literatura como importantes para la evaluación y aceptación de tecnologías energéticas:

- Apego e identidad al lugar: Este factor es específico de la situación y puede variar dependiendo de aspectos como la ubicación dónde se implementará la tecnología energética, el tipo de energía o los actores involucrados. El apego al lugar se refiere a los lazos emocionales de una persona con el lugar mientras que la identidad del lugar refleja la medida en que los aspectos físicos y simbólicos del lugar contribuyen al sentido o identidad de uno mismo. Algunos desarrollos energéticos pueden verse como una disrupción del apego al lugar o como una amenaza para la identidad del lugar, reduciendo así la aceptación de estos desarrollos.
- Confianza. También es específica de la situación y puede variar en función del lugar dónde se implemente la tecnología, del tipo de energía y de los actores involucrados. Entender adecuadamente en qué consisten las diferentes tecnologías energéticas implica tener unos conocimientos técnicos y experiencia específica para poder hacer una valoración. Esto significa que el público debe depender de otros actores (como, por ejemplo, empresas de energía, gobiernos nacionales y locales, grupos de interés, institutos de conocimiento, etc.) para poder evaluar los costes y beneficios de las alternativas energéticas. En este sentido, la medida en que la gente confíe en estos actores es un factor importante para la aceptación.
- Valores individuales. Son metas o ideales de vida que definen lo que es importante para las personas. Estos valores guían una amplia gama de actitudes, creencias, preferencias y comportamientos específicos que desempeñan un papel importante a la hora de aceptar una alternativa energética específica.

En base a estos modelos, el presente trabajo pretende extraer un marco teórico específico, aplicable a la aceptación de los módulos fotovoltaicos por parte de los individuos, en base a la revisión de la literatura previa de los estudios psicosociales focalizados en aceptación pública de módulos fotovoltaicos. A continuación, se presenta la metodología que se ha seguido y los resultados preliminares a los que se ha llegado hasta el momento.

MÉTODO

Se está realizando una revisión de la literatura para identificar y sintetizar los estudios previos sobre aceptación pública de los módulos fotovoltaicos, como una fase previa al diseño de un estudio de aceptación de esta tecnología en España. Una revisión de la literatura, frente a una revisión sistemática, pretende resumir cualitativamente la evidencia sobre un tema utilizando métodos subjetivos para recopilar e interpretar los estudios, con el fin último de proporcionar un resumen o una visión general del tema.

El objetivo de la revisión es, pues, sintetizar la evidencia científica previa, a nivel internacional, en cuanto a los niveles de aceptación de los módulos fotovoltaicos por parte del público, así como de las variables que explican la aceptación o el rechazo en base a variables de tipo contextual, psicológico y social. También se pretende revisar y sintetizar los métodos que se utilizan en dichos estudios. Un objetivo específico es estudiar la aceptación de los módulos fotovoltaicos reparados para uso doméstico por parte de los consumidores potenciales y su disposición a adquirirlos, así como la percepción del reciclaje de módulos, puesto que aspectos de fundamental interés para el proyecto en el que se enmarca el trabajo.

Las preguntas de investigación propuestas son las siguientes:

- ¿El público general conoce los módulos fotovoltaicos? ¿y la existencia de módulos reparados?

- ¿Cómo se perciben los módulos fotovoltaicos? ¿Y los reparados? ¿Y su reciclaje?
- ¿Se perciben riesgos asociados a los mismos? ¿Y beneficios?
- ¿Qué niveles de aceptación se reportan?
- ¿Cuáles son las variables que determinan su uso y consumo?
- ¿Existen diferencias entre países?

La revisión ha consistido en las siguientes tareas:

1. Identificación de palabras clave (*keywords*) (Tabla 1)

Tabla 1. Palabras clave usadas en la búsqueda

Keywords	Search scope	
(public OR social OR consumer)	Title	AND
(acceptance OR perception OR knowledge OR attitude OR opinion OR intention to adopt OR willingness to pay)	Title	AND
(photovoltaic modules OR photovoltaic systems or photovoltaic panels)	Title	

2. Búsqueda e identificación de artículos en diferentes bases de datos (Web of Science, Scopus) con las palabras clave previamente establecidas, cubriendo el periodo temporal de 2010 a 2022.
3. *Screening* y aplicación de criterios de inclusión y exclusión (Tabla 2):

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión utilizados

Variable considerada	Criterios inclusión	Criterios exclusión
Población de estudio	Aceptación por parte del público general o de alguna comunidad en concreto o de usuarios/consumidores	Aceptación por parte de otros agentes clave distintos al público (como ONGs, decisores políticos, etc.)
Periodo temporal	2010-2022	Previos a 2000
Objeto de estudio	Estudios psicosociales de percepción o aceptación pública de módulos fotovoltaicos en base a variables psicológicas o sociales	Estudios centrados en variables económicas, sobre políticas (como autoconsumo) o características de los paneles
Tipología de documentos	Artículos científicos publicados en revistas	<i>Proceedings</i> o actas de congresos, tesis doctorales, informes, capítulos de libro
Idiomas	Inglés, español	Otros idiomas
Disponibilidad	Contar con el artículo completo	No disponer del artículo completo

4. Extracción de datos. Todos los artículos identificados se descargaron y recopilaron con el programa Mendeley de gestión de referencias bibliográficas, eliminando posibles duplicados.
5. Codificación de la muestra inicial de artículos en Excel. Dos investigadores, de forma independiente, revisan los artículos para extraer la información relevante en cuanto a:
 - a. Año de publicación
 - b. Tipo de artículo
 - c. Ciudad/país
 - d. Revista
 - e. Tipo de tecnología
 - f. Objetivo
 - g. Marco teórico de referencia
 - h. Objetivo
 - i. Método
 - j. Variable dependiente
 - k. Variable independiente
 - l. Resultado principal
6. Síntesis cuantitativa y cualitativa de la información extraída.

RESULTADOS

Considerando las tres categorías diferentes de aceptación esbozadas por Wüstenhagen et al. (2007), los artículos revisados se centran en estudiar la aceptación a nivel de los consumidores, puesto que los módulos o paneles solares son una tecnología específica. El estudio de la aceptación de plantas fotovoltaicas o de la energía fotovoltaica en general va más allá de los objetivos propuestos en esta fase de la revisión.

Hasta el momento se han considerado 40 artículos que reportan información relevante sobre la aceptación de módulos fotovoltaicos por parte del público. Estos documentos son, todos ellos, artículos publicados en revistas científicas. De momento, para el análisis preliminar, se han excluido informes, *proceedings* de congresos, capítulos de libro y tesis doctorales. Las revistas en las que se han publicado más estudios son: *Energy Policy* (6), *Renewable Energy* (6), *Sustainability* (5) y *Renewable and Sustainable Energy* (5). Los artículos revisados han sido publicados en un periodo temporal de 12 años, desde 2011 hasta la actualidad. Durante este periodo ha habido un interés creciente por el tema, que se refleja en un aumento progresivo del número de publicaciones, llegando a puntos álgidos en 2017 y 2021, con 7 artículos publicados en ambos años. En 2022 solamente se han encontrado dos, pero hay que considerar que la búsqueda se ha realizado hasta mayo (Figura 2).

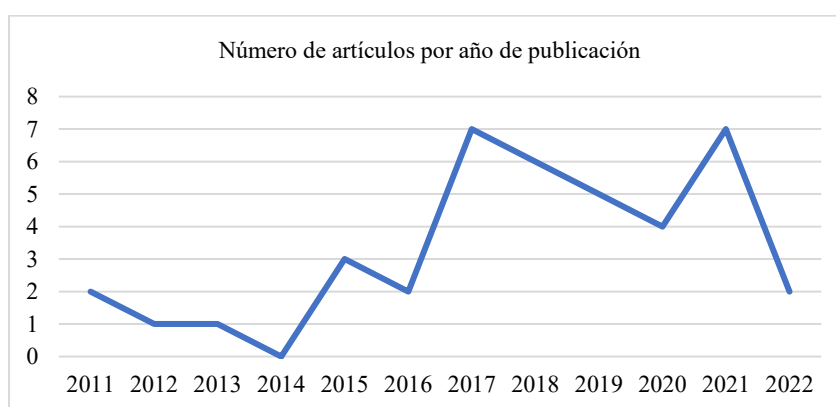


Fig. 2. Distribución temporal de los artículos

Por localización geográfica, 20 de los 40 trabajos revisados corresponden a estudios realizados en Asia, 8 en Europa, 6 en América, 2 en Oceanía y 1 en África. Por países, destaca con diferencia Malasia, con 8 artículos, seguido de Arabia Saudita y Estados Unidos, con 4 en ambos, y China, con 3. En Europa, destacan los 4 trabajos realizados en Suiza. En España solo hay un trabajo publicado en 2011, basado en un análisis de la prensa escrita durante el periodo 2004-2010.

La mayoría de los trabajos revisados son empíricos (37), si bien se incluyen también dos artículos de revisión y un artículo teórico. En cuanto a los métodos de investigación de los trabajos empíricos, la mayoría (26) de estos estudios utilizan técnicas cuantitativas para la toma de datos (encuesta) aunque algunos, pocos, se basan en técnicas cualitativas como entrevistas (5) y el resto presentan una combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas.

Las principales variables dependientes utilizadas en los estudios analizados son aceptación, intención de compra y disposición a pagar. Sin embargo, en algunos estudios se utiliza una terminología diferente como "apoyo", "evaluación", "aceptabilidad" o "actitud".

En cuanto a las principales variables independientes, muchos de los estudios revisados investigaron, de una forma descriptiva, los niveles de familiaridad y conocimiento del público en relación a los módulos o paneles fotovoltaicos. Algunos de los trabajos revisados reportan niveles adecuados de conocimiento sobre los paneles solares, mientras que otros reportan niveles más bien bajos. Estas diferencias podrían explicarse por el grado de penetración de la tecnología en los distintos países en los que se han hecho los estudios o bien por el año en el que se realizó el estudio. Además, algunos de los artículos revisados estudian el vínculo entre conocimiento sobre módulos fotovoltaicos y aceptación, revelando que la familiaridad, conocimiento y experiencia con dicha tecnología predicen la intención de usarla (Alam et al., 2021; Aziz et al., 2017).

Otro factor que aparece como predictor relevante de la aceptación de los módulos fotovoltaicos son los efectos percibidos (es decir, los riesgos, beneficios y costes) de la tecnología. Por ejemplo, en relación a la percepción de beneficios, algunos artículos señalan que las ventajas percibidas son beneficios no financieros a largo plazo, como la protección ambiental contra el calentamiento global y el suministro de energía ilimitada, en lugar de los ingresos en sí mismos (Alrashoud et al., 2019). Igualmente, y en relación a los costes económicos, el precio de la instalación

aparece como barrera importante para la adopción (Alrashoud et al., 2019), también la falta de información y los requisitos de mantenimiento (Alsabbagh et al., 2019). En un estudio cualitativo en China, se vio que la mayoría de los entrevistados percibieron los altos costes iniciales y el largo período de recuperación como barreras principales. Otro trabajo señala que un período de recuperación reducido podría ser efectivo para mejorar la actitud hacia la instalación de energía solar (Mah, 2018).

Por otro lado, aparecen las normas sociales, es decir, el comportamiento y las expectativas de los pares (familiares, vecinos, compañeros) como importante predictor de la aceptación. Un estudio en Malasia, muestra que la mayoría de los encuestados que tienen la intención de comprar un sistema de paneles fotovoltaicos están influenciados por sus amigos, familiares o sus colegas cercanos (Jayaraman et al., 2017). Asimismo, la norma social predecía la intención de compra en otro estudio realizado en Alemania (Korcaj, 2015). También, un estudio en Suiza (Petrovich, 2019), muestra que los posibles adoptantes de paneles tienen más probabilidades de estar rodeados de vecinos, amigos y familiares que ya han instalado paneles solares.

La percepción del problema que trata de resolver la tecnología en cuestión y, en concreto, la preocupación o interés por el medioambiente, también se relaciona claramente con la aceptación. Los resultados de un estudio en Suiza (Petrovich, 2019) revelan que los potenciales adoptantes de paneles fotovoltaicos muestran una mayor preocupación ecológica que el resto. Otras variables como la confianza, las emociones (tanto positivas como negativas), el control conductual percibido o la percepción de justicia aparecen mucho menos en los estudios revisados hasta el momento.

En cuanto a la influencia de las variables socio-demográficas en la aceptación, destaca claramente el nivel socioeconómico del hogar, moderando el efecto que tiene sobre la intención de compra de un sistema fotovoltaico. Las personas con un alto nivel socioeconómico aumentan significativamente su intención de comprar esta tecnología verde si están motivadas por un objetivo ambientales. Por el contrario, las personas con un nivel socioeconómico medio están motivadas principalmente por motivaciones de tipo económico (Arroyo, 2019).

Por lo que respecta al reciclaje, en un estudio muy reciente realizado en Yucatan (Méjico), el 93,4% de los participantes mostró su disposición a comprar los paneles solares a las empresas que están proporcionando una garantía para reciclarlos. Los autores de este trabajo destacan que el reciclaje fotovoltaico puede ser aceptable siempre que se puedan introducir programas de capacitación masiva e incentivos de reciclaje para facilitar la implementación eficiente de la regularización (Hernández-López et al., 2022).

CONCLUSIONES/COMENTARIOS FINALES

Los estudios revisados en este análisis preliminar evidencian claramente que los factores psicológicos y sociales contribuyen significativamente a explicar la aceptación de los módulos fotovoltaicos por parte del público, como consumidores potenciales de los mismos y, por tanto, son aspectos relevantes a considerar para el despliegue de los módulos fotovoltaicos. Los resultados de la revisión completa, que se realizará en los próximos meses, permitirán derivar un marco conceptual específico que explique las actitudes y la aceptabilidad de los módulos fotovoltaicos, considerando tanto los factores contextuales como los psicológicos y sociales. Sin embargo, los resultados preliminares ya apuntan cuáles podrían ser las algunas de las variables de este modelo: familiaridad/conocimiento y experiencia, costes percibidos, beneficios percibidos, normas sociales, normas personales, preocupación por el medioambiente y nivel socioeconómico.

Además, esta primera revisión destaca ya varios vacíos de conocimiento, algunas limitaciones de los trabajos existentes y algunas preguntas que requieren mayor investigación. La revisión preliminar indica que la mayoría de los estudios revisados se realizaron en países asiáticos, de modo que faltan estudios en muchos países europeos. Además, no hay estudios comparativos entre países y la comparación entre los estudios identificados se hace difícil, puesto que las variables y los ítems de los cuestionarios son distintos. También hay mucha divergencia en cuanto al marco teórico de referencia que se toma en los estudios, lo que condiciona el tipo de variables que se estudian en cada uno de los trabajos revisados. Así pues, en el futuro, sería interesante que estos estudios se generalizaran a más países. También sería de gran interés que los trabajos futuros pudieran homogeneizar las variables de estudio en base a un modelo teórico compartido, utilizaran cuestionarios validados en diferentes muestras y se realizaran estudios comparativos entre países y estudios longitudinales para analizar la evolución de la aceptación. Asimismo, habría que ahondar en variables que se han considerado menos hasta el momento, como las emociones o la confianza.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo es parte del proyecto PID2020-118417RB-C21, financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033.

REFERENCIAS

- Abreu, J., Wingartz, N., & Hardy, N. (2019). New trends in solar: A comparative study assessing the attitudes towards the adoption of rooftop PV. *Energy Policy*, 128, 347-363.
- Alam, S. S., Ahmad, M., Othman, A. S., Shaari, Z. B. H., & Masukujjaman, M. (2021). Factors affecting photovoltaic solar technology usage intention among households in Malaysia: Model integration and empirical validation. *Sustainability*, 13(4), 1773.
- Alrashoud, K., & Tokimatsu, K. (2019). Factors influencing social perception of residential solar photovoltaic systems in Saudi Arabia. *Sustainability*, 11(19), 5259.
- Alsabbagh, M. (2019). Public perception toward residential solar panels in Bahrain. *Energy Reports*, 5, 253-261.
- Arroyo, P., & Carrete, L. (2019). Motivational drivers for the adoption of green energy: the case of purchasing photovoltaic systems. *Management Research Review*, 42(5), 542-567.
- Aziz, N. S. N. A., Wahid, N. A., Sallam, M. A., & Ariffin, S. K. (2017). Factors Influencing Malaysian Consumers' Intention to Purchase Green Energy: The Case of Solar Panel. *Global Business and Management Research*, 9(4s), 328-346.
- Chuttur, M. Y. (2009). Overview of the technology acceptance model: Origins, developments and future directions. *Working Papers on Information Systems*, 9(37), 9-37.
- Fundación Renovables. Renovables, ordenación del territorio y biodiversidad. Propuestas para mejorar la aceptación social. Julio 2021. <https://fundacionrenovables.org/>
- Hernández-López, D.A., Tariq, R., El Mekaoui, A., Bassam, A., De Lille, M. V., Ricalde, L. J., & Riech, I. (2022). Does recycling solar panels make this renewable resource sustainable? Evidence supported by environmental, economic, and social dimensions. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103539.
- Huijts, N. M., Molin, E. J., & Steg, L. (2012). Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 525-531.
- Jayaraman, K., Paramasivan, L., & Kiumarsi, S. (2017). Reasons for low penetration on the purchase of photovoltaic (PV) panel system among Malaysian landed property owners. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 562-571.
- Korcaj, L., Hahnel, U. J., & Spada, H. (2015). Intentions to adopt photovoltaic systems depend on homeowners' expected personal gains and behavior of peers. *Renewable Energy*, 75, 407-415.
- Mah, D. N. Y., Wang, G., Lo, K., Leung, M. K., Hills, P., & Lo, A. Y. (2018). Barriers and policy enablers for solar photovoltaics (PV) in cities: Perspectives of potential adopters in Hong Kong. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 92, 921-936.
- Perlaviciute, G., & Steg, L. (2014). Contextual and psychological factors shaping evaluations and acceptability of energy alternatives: integrated review and research agenda. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 35, 361-381.
- Petrovich, B., Hille, S. L., & Wüstenhagen, R. (2019). Beauty and the budget: a segmentation of residential solar adopters. *Ecological Economics*, 164, 106353.
- Upham, P., Oltra, C., & Boso, A. (2015). Towards a cross-paradigmatic framework of the social acceptance of energy systems. *Energy Research & Social Science*, 8, 100-112.
- Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy policy*, 35(5), 2683-2691.