

Capítulo 1

Desafíos para la adopción de tecnologías de cocción limpia en las zonas rurales de Perú

Fanny Mabel Carhuancha León¹

Judith Ramírez - Candia²

<https://doi.org/10.61728/AE20251614>



¹ Doctora en Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenibles. E.T.S. de Ingeniería agronómica, alimentaria y de Biosistemas. Universidad Politécnica de Madrid, España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4910-1745>

² Doctora en Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenibles. E.T.S. de Ingeniería agronómica, alimentaria y de Biosistemas. Universidad Politécnica de Madrid, España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1521-164X>

Resumen

En las zonas rurales del Perú, la adopción de tecnologías de cocción presenta múltiples desafíos. Diversos emprendimientos se han llevado a cabo en el país para promover una transición a formas más limpias de energía para cocinar. Estos emprendimientos incluyen la promoción de cocinas mejoradas de biomasa, el uso de combustible como el gas licuado de petróleo y gas natural. Estas alternativas ofrecen ventajas significativas sobre la gestión de los recursos naturales, una mejor y eficiente forma de cocción, reducen los contaminantes intradomiciliarios y minimizan efectos adversos en la salud de las comunidades. Sin embargo, la adopción de estas nuevas formas tecnológicas se ve obstaculizada por una serie de factores socioculturales que han sido pasados por alto en los proyectos nacionales. Estos factores incluyen una amplia oferta de combustibles y tecnologías para cocción, cuya distribución y disponibilidad es heterogénea en el país, una limitada infraestructura y complicaciones en la distribución de los combustibles, precios diferenciados debido a dificultades logísticas, baja disponibilidad económica de las comunidades rurales para acceder a cocinas más eficientes y de alta calidad, el limitado conocimiento y recursos para llevar a cabo procesos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías por parte de las pequeñas y medianas empresas, limitado conocimiento de aspectos socioculturales y hábitos de la población, entre otros. En este documento, exploraremos los principales desafíos que enfrentan las comunidades rurales del Perú para adoptar estas tecnologías y discutiremos posibles soluciones y estrategias para superarlos.

1. Introducción

En el Perú, cerca de 1 800 000 familias (20.3 % de la población) dependen de la biomasa tradicional (leña, carbón, bosta, estiércol o residuos agrícolas) para cocinar sus alimentos a fuego abierto dentro de su vivienda

(Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2019). En su mayor parte, se trata de familias que viven en comunidades de ingresos medianos y bajos. Se observa una gran desigualdad en el acceso de combustibles menos contaminantes y tecnologías ineficientes para cocinar entre las zonas urbanas y rurales. En 2017, solo el 7.1 % de la población que vive en zonas urbanas cocinaba con combustibles contaminantes, mientras que el 70.8 % corresponde a la población rural (INEI, 2019).

El uso de biomasa como combustible en cocinas tradicionales afecta negativamente su salud debido a que la combustión de la biomasa emite monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (NO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), material particulado (PM), hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAPs) y contaminantes orgánicos volátiles (COV) (International Energy Agency [IEA] et al., 2023). Las partículas en suspensión y otros contaminantes de la combustión de la biomasa inflaman las vías respiratorias y los pulmones; además, dificultan la respuesta inmunitaria y disminuyen la capacidad de oxigenación de la sangre (World Health Organization [WHO], 2022). Mientras que algunos estudios señalan que el consumo de este tipo de combustibles puede tener un impacto adverso para el medio ambiente por la deforestación, la erosión, la modificación de cuencas hidrográficas y pérdidas de biomasa que regeneran el suelo por la extracción indiscriminada de árboles para consumir leña.

Además, existen aspectos sociales como la inversión del tiempo empleado por mujeres y niños en recolectar combustibles y preparar los alimentos en cocinas poco eficientes y contaminantes, que limita la posibilidad de realizar actividades productivas, de estudio y de entretenimiento, todas ellas fundamentales para la salud y el desarrollo (WHO, 2022). En el país, existe una amplia evidencia que vincula el consumo de combustibles de biomasa con efectos en la salud y la calidad de vida. Sin embargo, aún no se han establecido de manera definitiva los alcances del impacto ambiental del uso de estos combustibles. Esta realidad resalta la necesidad indispensable de llevar a cabo estudios más exhaustivos y profundos para llenar este y otros vacíos de conocimiento relacionados con la cocción limpia.

Hasta la fecha, la implementación de soluciones encaminadas a lograr el acceso universal a combustibles y tecnologías limpias para la cocción

ha priorizado la dimensión tecnológica y el análisis de sus atributos técnicos, dejando en segundo plano aspectos de índole social como las costumbres y hábitos de los usuarios (Energy Sector Management Assistance Program, 2020). Por lo tanto, es esencial generar una base sólida de evidencia que abarque datos profundos y métricas referentes a estos aspectos, así como un análisis del contexto general de la cocina limpia. Este enfoque cobra particular importancia en países en desarrollo, ya que puede servir como fundamento para la formulación de políticas y programas públicos (CCA, 2020; Health and Energy Platform of Action (HEPA), s. f.). En realidad, sin un entendimiento integral del entorno local de la cocina, la adopción y el uso sostenible de tecnologías de estufas y soluciones modernas de combustible seguirán siendo restringidos.

Desde los años ochenta, diversos programas gubernamentales y no gubernamentales han tomado medidas para hacer frente a la problemática del acceso a la cocción limpia. Inicialmente, estos proyectos surgieron como respuesta a la necesidad de mitigar los efectos de la deforestación causada por el uso de biomasa primaria para cocinar y calentar. Con el tiempo, el enfoque se amplió para abordar la contaminación del aire en espacios interiores, mejorar las condiciones de vida de la población y, más recientemente, acelerar la transición hacia tecnologías y combustibles modernos para la cocción, en línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 7 y como parte de las medidas para mitigar los efectos del cambio climático de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) del Perú. Para lograr estos objetivos, se han implementado estrategias como la distribución masiva de kits de cocinas metálicas, vales para la adquisición de cilindros de gas licuado de petróleo (GLP), subsidios para conectar viviendas urbanas a la red de gas natural (GN) y la entrega de cocinas mejoradas en áreas rurales con difícil acceso a mercados de GLP. Sin embargo, estos emprendimientos no han sido suficientes para cerrar la brecha de acceso existente y tampoco para lograr una migración efectiva a tecnologías y combustibles para la cocción limpia, especialmente en las áreas rurales.

En este contexto, el objetivo del estudio es analizar los factores que influyen en los desafíos de adopción de tecnologías de cocción de limpia en las comunidades rurales de Perú. Este capítulo se basa en una

amplia investigación y análisis de los resultados y cuellos de botella de los diferentes programas, proyectos y políticas sobre el desarrollo e implementación de tecnologías renovables para una cocción más limpia en las zonas rurales de Perú. Se estructura en capítulos temáticos que abarcarán la situación actual del acceso a energía para cocinar, las fuentes y tecnologías para cocción en zonas rurales, identificación de las barreras socioculturales que dificultan la adopción de tecnologías renovables en zonas rurales, estudio de caso sobre la experiencia de adopción de tecnologías renovables. A partir de este análisis se busca contribuir al conocimiento existente sobre los desafíos de adopción de tecnologías en zonas rurales para promover iniciativas y mejoras que garanticen la inclusión e interacción de las tecnologías renovables y aspectos socioculturales y económicos de las zonas rurales a los responsables de la toma de decisiones, a los investigadores y a los actores del desarrollo.

2. Contexto energético en las zonas rurales del Perú

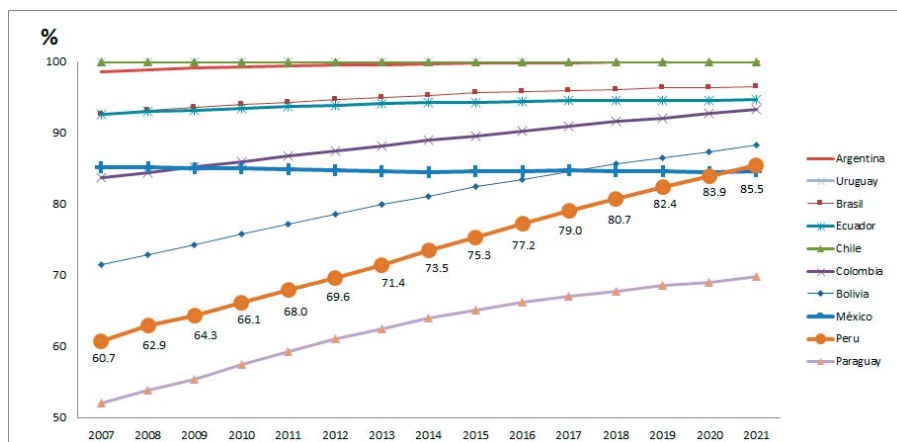
Perú posee una extensión de 1.285 millones km², delimitados en 3 regiones naturales: costa, sierra y selva. Además, está distribuido políticamente en 24 departamentos, en donde residen cerca de 33.7 millones de personas en el 2022, con una proyección de crecimiento de 39 millones al 2050. Del total de habitantes, el 59 % vive en departamentos de la costa, mientras que el 26.8 % y el 14.2 % en la sierra y selva, respectivamente. Esta población posee patrones propios de asentamiento y dispersión. Considerando que en el Perú se denomina área rural a aquellos poblados con menos de 2000 habitantes y con viviendas dispersas, el último dato censal del año 2017, señala que el 79.3 % de la población peruana habitaba en centros poblados urbanos y el 20.7 % restante en centros poblados rurales (INEI, 2018).

Las áreas rurales del Perú poseen un paisaje diverso, que va desde la costa hasta la selva amazónica y la zona andina. Como en la mayoría de los países de Latinoamérica (LA), la vida en las zonas rurales está ligada a la tierra y la naturaleza; albergan una gran diversidad natural, tradiciones y costumbres. En estos lugares, las actividades agropecuarias ofrecen el sustento a la población. Además, poseen recursos naturales útiles para

la industria extractiva. Sin embargo, las zonas rurales también enfrentan desafíos significativos, como el acceso limitado a servicios básicos, la falta de infraestructura, la pobreza y la inequidad social.

Desde el aspecto energético, aunque el país cuenta con una amplia diversidad de recursos naturales, la disponibilidad y acceso a energía eléctrica y combustibles para cocción modernos es limitado. Por ejemplo, la cobertura actual de energía eléctrica es cercana al 95.9 %, sostenida principalmente en una matriz de generación hídrica y térmica a GN. Sin embargo, este porcentaje es bajo con respecto a sus pares latinoamericanos, en donde la mayoría de los países ha logrado el total de la cobertura al 2017. Respecto al acceso a combustibles y tecnologías modernas para cocinar, en la Figura 1 se muestra la evolución del porcentaje de población con acceso en el periodo 2007-2021. A lo largo de este periodo se aprecia un crecimiento sostenido en la mayoría de los países de LA. El crecimiento promedio anual para Perú fue de 1.7 %, pasando de 60.7 a 85.5 % en el último año de registro. En este periodo, solo 2 de los 10 países mostrados alcanzaron el acceso total a combustibles limpios. Sin embargo, al igual que el acceso a energía eléctrica, este crecimiento está por debajo de la mayoría de los países de LA, con excepción de Paraguay y, en los últimos años, de México.

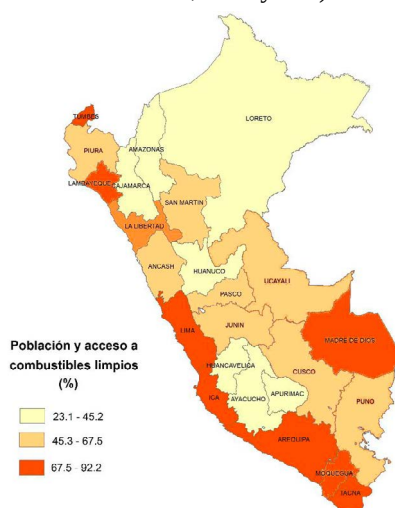
Figura 1. Evolución del porcentaje de la población con acceso a combustibles y tecnologías modernas para cocinar en el Perú y en países de América Latina, durante el periodo 2007-2021 (% de población).



Fuente: Elaborado a partir de World Bank (2023)

Por otro lado, también existe disparidad en el acceso a los combustibles en los departamentos que conforman el país. En la Figura 2 se muestra el porcentaje de la población con acceso a combustibles y tecnologías de cocinas limpias para el año 2021. Se puede observar que 16 de los 24 departamentos del país están por debajo de la media nacional de acceso de 72.1 %.

Figura 2. Distribución del acceso a combustibles y tecnologías modernas para cocinar en el Perú (Incluye cocción a Electricidad, GLP y GN).



Fuente: Elaborado a partir de INEI (2023b)

El menor acceso lo tienen los departamentos situados en el centro, sur y norte, zona sierra del país. Una situación similar ocurre en la parte oeste, zona selva país. Tanto la sierra como la selva comparten características similares: de difícil geografía, limitada infraestructura vial, poblaciones asentadas de forma dispersa, restringido acceso a servicios básicos y niveles más bajos de ingresos. Esto contrasta con los departamentos situados al este, zona costera y más desarrollada del país, en donde la mayoría de los departamentos superan la media nacional de acceso. Además de la distribución desigual del acceso a combustibles a nivel departamental, también existe una distribución diferenciada entre las áreas urbanas y rurales. Por ejemplo, en el periodo 2007-2021, aunque existe un incre-

mento en el acceso, hay una diferencia sustancial entre el área urbana, que pasó de 76.2 a 85.7 %, en contraste con la rural, que pasó de 6.5 a 18.9 % de cobertura (INEI, 2023b). De forma global, el incremento en ambas áreas se debe a los programas de masificación de GN, promoción de GLP y la implementación de cocinas mejoradas, llevadas a cabo por proyectos de cooperación internacional y el Estado en el periodo 2004-2014 (Ramírez-Candia et al., 2022).

3. Fuentes y tipos de combustibles tradicionales y modernos

Actualmente, los registros oficiales en el Perú diferencian los combustibles para cocinar de la siguiente forma:

- a) Combustibles y tecnología moderna, que incluye el uso de la electricidad, GLP y el GN.
- b) Combustibles de biomasa tradicional sólida, que incluye el uso de leña, carbón vegetal, torta de estiércol (bosta), especies vegetales propias de cada ecosistema y otras biomásas (residuos agrícolas, ramas secas, hojas y corazón de maíz, etc.).

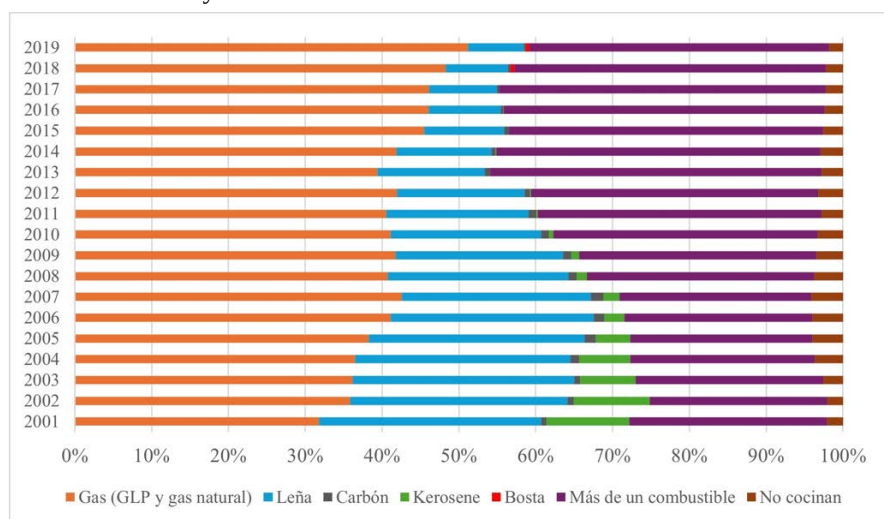
Además de estos combustibles, las estadísticas oficiales monitorean el uso combinado de estos combustibles y aquellos hogares que no cocinan (INEI, 2023a).

La amplia variedad de combustibles empleados en el país ha dado origen a una diversidad de dispositivos para cocinar. Esta heterogeneidad surge en parte a la implementación de diversos emprendimientos gubernamentales y privados de promoción y subsidio de cocinas. De esta forma, tanto en zonas rurales como urbanas es común encontrar cocinas a gas (GLP o GN) de dos y cuatro hornillos, mientras que el uso de cocinas eléctricas y de inducción es limitado. Además, en las zonas rurales, es común encontrar una mayor diversidad de dispositivos, que en algunos casos pueden tener un nivel tecnológico menos avanzado. Ramírez-Candia et al. (2022) enumera más de 79 modelos, entre las que se encuentran las cocinas tradicionales de barro, piedra o arcilla, cocinas mejoradas fijas y portátiles y otros modelos como las solares y a biogás.

La elección de los diferentes tipos de cocinas y combustibles está determinada por varios factores como las condiciones climáticas, accesibilidad del combustible, el tipo de comida y la cantidad de comida que se prepara (Rhodes et al., 2014). Las diferencias son especialmente notables entre las regiones costeras más prósperas y las áreas andinas y amazónicas que tienen los niveles de pobreza más altos del país (Ramírez-Candia et al., 2022).

La evolución del consumo de combustible en el Perú, para el período 2001 a 2019, se muestra en la Figura 3. En este periodo se puede observar una disminución del consumo de combustibles de biomasa (leña, bosta y carbón vegetal) y un crecimiento del consumo de GN y GLP. Esta modificación de la estructura de consumo de energía en los hogares se explica por el crecimiento económico del país (desde la década de 1990), el inicio de proyectos masivos de gas (GN y GLP) desde el año de 2004 y el inicio de programas de cocinas mejoradas a partir del 2008 (Ramírez-Candia et al., 2020; Plataforma Nacional por un Perú sin humo, 2011). Además, se dieron cambios respecto al monitoreo de combustibles, quedando excluido el kerosene e incluida la bosta.

Figura 3. Evolución porcentual de consumo de combustibles para cocinar en los hogares de Perú entre 2001 y 2019.

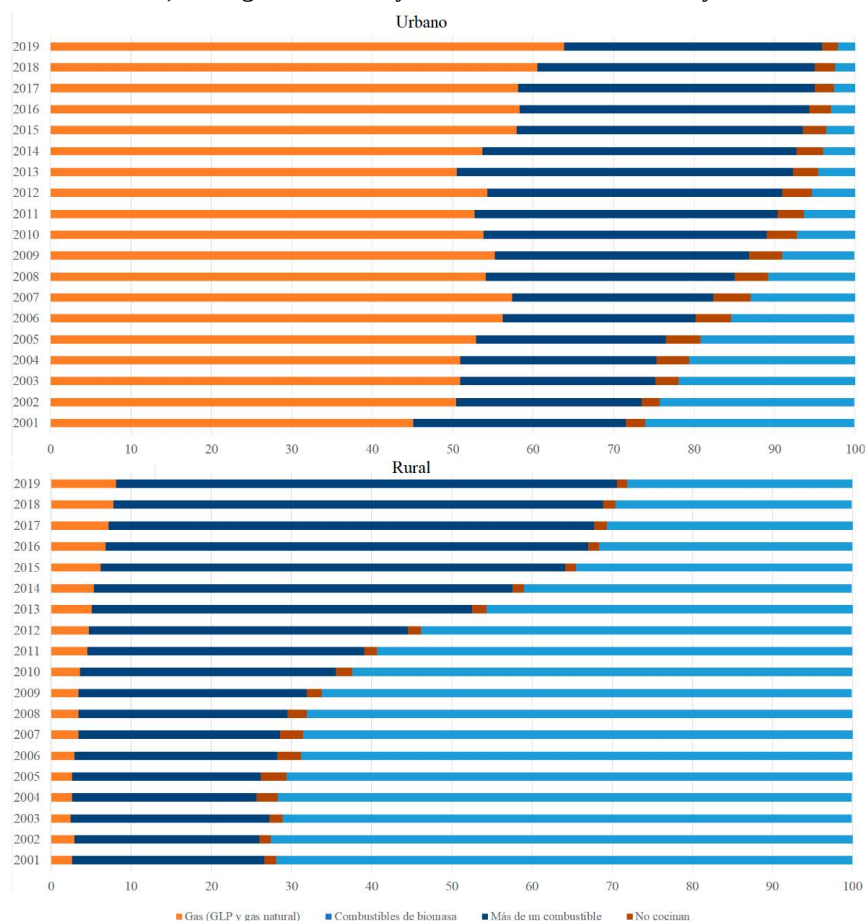


Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENAHO-INEI 2001–2010, 2007–2017 y 2009–2019 (INEI, 2023a)

Como se puede apreciar en la Figura 4, existe una disparidad en el consumo de energía entre los hogares del Perú según su área de residencia. Durante el período estudiado, tanto las zonas urbanas como las rurales redujeron el consumo de biomasa sólida y aumentaron el consumo de GN y GLP. No obstante, es importante destacar que existen diferencias porcentuales significativas en cuanto a los combustibles utilizados por zonas. De esta forma, en las zonas urbanas la participación del gas es importante, mientras que el consumo de biomasa sólida lo es en zonas rurales. Las cifras muestran que al 2019, alrededor del 47 % de los hogares en todo el país y el 90 % en las zonas rurales utilizan algún tipo de combustible tradicional para cocinar en sus hogares. Por lo tanto, no ha habido una migración real hacia los combustibles modernos como estaba previsto en los planes y proyectos nacionales.

En la Figura 4 también se observa un aumento en el consumo de múltiples combustibles. Este fenómeno se conoce como “apilamiento de combustible” y es común en comunidades rurales en todo el mundo (Shankar et al., 2020; Heltberg, 2004). A pesar de los esfuerzos de programas públicos o privados que buscan la transición a fuentes de energía modernas, su uso constante, exclusivo y a largo plazo rara vez se logra. En el caso de Perú, esta situación ha sido evidenciada a través de estudios que analizan el uso de cocinas mejoradas y de GLP, así como el consumo de diversos tipos de combustibles (Williams et al., 2020; Hollada et al., 2017; Pollard et al., 2018; Wolf et al., 2017).

Figura 4. . Distribución porcentual del consumo de combustibles (Gas, biomasa sólida y combinaciones) en hogares urbanos y rurales de Perú entre 2001 y 2019.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENAHO-INEI 2001–2010, 2007–2017 y 2009–2019 (INEI, 2023a)

Frente a estos patrones de consumo y la evidencia del uso concurrente de múltiples combustibles, resulta necesario reconsiderar las estrategias de transición energética que actualmente se están implementando en el país. Esto implica aceptar la posibilidad de que una sustitución completa de las opciones energéticas tradicionales sea poco factible en la realidad. Probablemente, considerar el “apilamiento limpio”, como señalan Medina et al. (2019), junto con una evaluación de sus consecuencias para la salud y el medio ambiente, sea una alternativa más realista.

4. Políticas y programas gubernamentales

En el Perú, diversos emprendimientos públicos y privados se han llevado a cabo para mejorar el acceso a combustibles limpios. En la revisión realizada por Ramírez-Candia et al. (2022) para el período 1993-2018 sobre instrumentos políticos (leyes, normas y objetivos de política), económicos (documentos e informes de impuestos y subsidios) y voluntarios (educación, información, cooperación para el desarrollo e investigación) para el GN, GLP y cocinas mejoradas, se evidencia cerca de 31 iniciativas realizadas. De este grupo, 18 corresponden a cambios normativos, 2 a subsidios económicos y el resto a iniciativas gubernamentales y privadas de alcance nacional.

La mayor parte de los instrumentos nacionales se enfocan en normativas generales y declarativas para promover el GN y el consumo de GLP, mientras que en menor medida se encuentran instrumentos económicos y voluntarios para promover la migración a nuevas formas de combustible. De este grupo, las iniciativas más importantes son los programas estatales para promover el GLP, como “Cocina Perú” (entrega de kits de cocinas metálicas y vales de consumo de GLP) y el Fondo de Inclusión Social Energético-FISE (vales de consumo de GLP) y el programa para la masificación de GN. Entre los planes destaca el Plan de Acceso Universal a la Energía. No obstante, la mayoría de los emprendimientos, planes y proyecciones fueron formulados entre el 2010 y el 2014 y no han tenido actualización.

Una revisión detallada de los 11 instrumentos voluntarios (Ramírez-Candia et al., 2022) identificó cerca de 181 proyectos llevados a cabo por el gobierno y la cooperación internacional referidos a la ejecución de cocinas mejoradas de barro y entrega de cocinas metálicas para GLP a nivel departamental. Con estos proyectos se habrían diseminado cerca de 0.6 millones de cocinas mejoradas a barro y 0.9 millones de cocinas metálicas, especialmente en las zonas pobres del país. No obstante, también se evidencian discrepancias en el recuento de cocinas registradas en diversos planes e informes de instituciones públicas y privadas, a lo que se suma la existencia de proyectos concurrentes entre estas entidades.

5. Desafíos para la adopción: barreras técnicas, socioculturales y percepción de la población que afecta la adopción de nuevas tecnologías

Los tipos de combustibles usados en el país tienen una distribución y disponibilidad heterogénea en los 24 departamentos del país. En general, esta variación se debe a diferencias en la accesibilidad geográfica, la capacidad económica, la presencia de mercados y las costumbres y usos de la población. Además, la ausencia de políticas y programas de apoyo actualizadas por parte del gobierno para promover la adopción de tecnologías de cocción limpia puede obstaculizar su implementación.

Dentro de los combustibles catalogados como modernos, el GLP es el más utilizado en el país. En promedio, se estima un consumo de 1.01 cilindros de gas por mes/familia. Al año 2023, el precio promedio de un cilindro de GLP en el Perú con subsidio es cercano a los 6.6 USD, y sin subsidio a 13.3 USD, que representan valores medios con respecto a otros precios en LA. A pesar de la existencia de acciones de promoción del GLP por parte del Estado, aún no ha sido posible cerrar la brecha de acceso en las zonas urbanas y rurales del país (Nuño Martínez et al., 2020). Las causas principales de esta situación son diversas, incluyendo la ausencia de una red de conexión eficiente, el tamaño variable del mercado, las complicaciones en la distribución y la influencia de la ubicación geográfica respecto a los proveedores, lo que conlleva importantes diferencias en el precio del cilindro de GLP debido a la logística del traslado. El mercado del GLP se encuentra ante un desafío considerable, siendo fundamental comprender tanto la cadena de suministro como el alcance del mercado (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2020).

Asimismo, existen diferencias en los métodos empleados para cocinar los alimentos, la tradición y cultura, las diferencias en los sabores y gustos de los alimentos, los ingresos monetarios, la existencia de un sustituto energético fiable y económico, entre otros, que limitan la preferencia por el GLP (Hollada et al., 2017; Nuño Martínez et al., 2020; OSINERGMIN, 2020; Williams et al., 2020).

Otras fuentes energía para cocinar utilizadas en los hogares peruanos son el GN y la electricidad. Respecto al GN, a pesar del programa de

masificación, su consumo se concentró solo en tres departamentos costeros del país: Lima, Ica y Arequipa. El resto de los departamentos no tiene acceso a este combustible debido a la limitada infraestructura de suministro de combustible. Mientras que, para la electricidad, su uso se relaciona directamente con la disponibilidad y calidad de energía eléctrica en los hogares. No obstante, para que se convierta en una opción viable, es fundamental establecer un mercado de cocinas eficientes y accesibles. Además, es necesario superar las limitaciones en la calidad de la energía y cerrar la brecha nacional de acceso a la electricidad, que actualmente es del 4.9 % (INEI, 2023b).

Respecto a las cocinas mejoradas, se han identificado tanto desafíos técnicos como sociales que han sido abordados en varios estudios. A continuación, enumeramos los más frecuentes: (1) dificultad en la obtención de materiales para la construcción de las cocinas, (2) costo inicial elevado, en torno a 400 USD, (3) incompatibilidades entre el diseño propuesto por las instituciones y las prácticas culinarias (tamaño de utensilios diversos para uso diario o particular como fiestas o celebraciones), (4) disponibilidad de combustibles acorde al modelo de cocina (variedades de leña, estiércol y tamaño apropiado para el uso), (5) inquietudes en torno a la seguridad al usar cocinas, (6) problemas derivados de defectos en la construcción, (7) incertidumbre sobre la durabilidad y eficacia, (8) falta de conciencia y comprensión de los riesgos para la salud a largo plazo, (9) hábitos de cocción y usos diferenciados de los combustibles (GLP para cocciones rápidas y leña para largas), (10) consideraciones de sabores ajustados a las preferencias locales y (11) arraigadas tradiciones culinarias (Agurto Adrianzén, 2014; GIZ, 2012, 2013; Hollada et al., 2017; Keese et al., 2017; MIDIS, 2016, 2017; Rhodes et al., 2014).

Otro punto de importancia en las cocinas mejoradas radica en la gestión, el financiamiento y la generación de un mercado de tecnologías de cocción más eficientes. Por un lado, se presenta un acceso limitado a créditos o financiamiento destinados a fomentar tecnologías con un mayor rendimiento y eficiencia. Además, las pequeñas y medianas empresas enfrentan obstáculos en términos de conocimiento y recursos para llevar a cabo procesos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías. Asimismo, los altos costos inherentes a este proceso dificultan la inversión

necesaria para introducir un nuevo modelo de cocina mejorada en los mercados rurales. Desde el punto de vista del usuario, los altos costos de inversión por la adquisición de la cocina, la inclusión o cambio de combustible en su matriz de consumo, la ausencia de un mercado establecido para piezas de repuesto y personal capacitado para el mantenimiento limita la migración a cocinas más limpias. Esta problemática no resuelta ha limitado la sostenibilidad de numerosas iniciativas de cocinas mejoradas (Escobar y Carhuanchó, 2017; GIZ, 2012, 2013; Gould et al., 2018; Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social [MIDIS], 2016)

En las zonas rurales y periurbanas existe una gran demanda de cocinas mejoradas; sin embargo, la oferta es insuficiente y tiene limitadas capacidades de producción. Esta situación afecta negativamente la sostenibilidad del acceso a tecnologías eficientes para cocinar, lo que lleva a que muchas familias regresen al uso de las tradicionales cocinas de tres piedras o fogones (Escobar y Carhuanchó, 2017).

Por otro lado, la existencia de acciones desarticuladas entre el gobierno y las instituciones privadas motiva que proyectos de cocción limpia en zonas rurales promuevan que la población acumule las tecnologías y no las adopte en su totalidad. Estudios previos sugieren que esto se debe a que las alternativas propuestas no satisfacen completamente las necesidades de la población y que se combinan por razones económicas y culturales (Calzada y Sanz, 2018; Díaz-Vásquez et al., 2020; Nuño Martínez et al., 2020; Pollard et al., 2018). Tal como señalan Nuño Martínez et al. (2020); Rhodes et al. (2014); Thacker et al. (2017); Urmee y Gyamfi (2014); Wolf et al. (2017), esta situación podría superarse si se incorpora una fuerte visión de la dimensión sociocultural y se adaptan las tecnologías a las preferencias locales de combustible, y se entrega información suficiente sobre las ventajas y el funcionamiento de las tecnologías. Algo evidente pero aparentemente pasado por alto en los proyectos realizados en el Perú.

6. Estudio de caso: Experiencia de adopción de tecnologías de cocción limpia en zonas rurales (ejemplo FIDECOP)

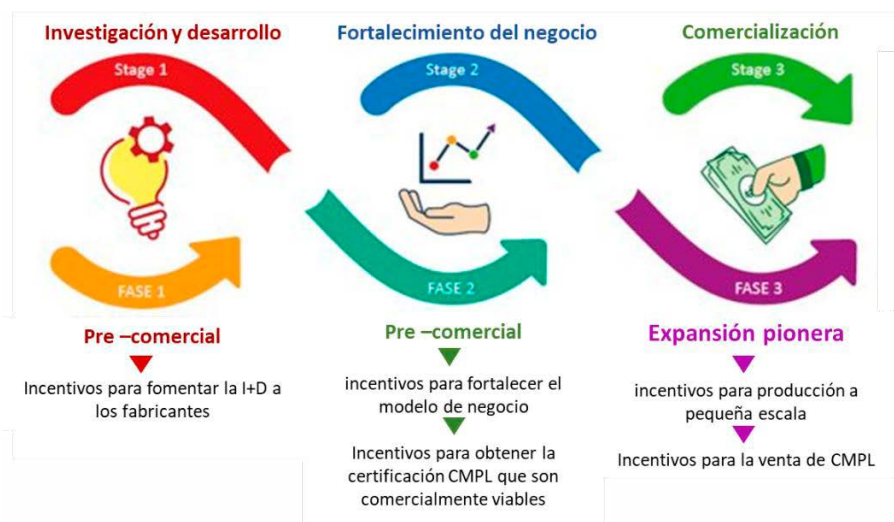
A partir de la promoción y distribución de cocinas mejoradas estimuladas por los programas sociales nacionales, se generó un mercado libre de la venta de diferentes diseños de cocinas mejoradas. Sin embargo, este mercado no era competitivo debido a que presentaban limitaciones en la distribución y comercialización a gran escala para satisfacer la creciente demanda de estas cocinas en zonas rurales y periurbanas. Uno de los proyectos innovadores que afrontó los desafíos de innovación y eficiencia de nuevos modelos de cocinas mejoradas y su inserción en un mercado competitivo fue el Fondo de Innovación y Desarrollo de Cocinas Portátiles a Leña (FIDECOP). Este proyecto fue financiado por el Departamento de Cooperación Internacional del Reino Unido (DFID) en conjunto con el proyecto EnDev Perú e implementado por Soluciones Prácticas en Perú.

El proyecto FIDECOP impulsó la investigación y desarrollo de nuevos modelos de cocinas mejoradas portátiles a leña (CMPL) bajo el enfoque de financiamiento basado en resultados (RBF, siglas en inglés). Las CMPL son nuevos modelos de cocinas mejoradas cuyo tiempo promedio de ebullición fue 24 minutos por cada 5 litros de agua y energía requerida de 3 MJ por litro. Estos modelos son más eficientes gracias al diseño de la cámara de combustión y materiales más resistentes, así como su facilidad para el traslado, dado que no pesan más de 45 kilos, y su sencillez en la instalación y mantenimiento.

Los RBF consisten en incentivos financieros que se otorgan a las pequeñas y medianas empresas después de cumplir con los objetivos previamente acordados y verificados (Endev GIZ y Practical Action, 2019), con la finalidad de motivar la inversión en la innovación y el desarrollo de CMPL, de manera que satisfagan las necesidades de los mercados rurales y periurbanos, adaptando su producción a diferentes escalas y a precios competitivos. En este sentido, ocho fabricantes y siete empresas de distribución fueron beneficiados por el proyecto FIDECOP. Estas empresas cumplieron con tres etapas de implementación, como

se observa en la Figura 5: i) investigación y desarrollo de un prototipo de CMPL; ii) elaboración de planes de negocio, planes de marketing y pasantías internacionales, así como la certificación del modelo de cocina ante el Servicio Nacional de Capacitación de la Industria de la Construcción (SENCICO); y iii) fabricación y comercialización de las cocinas en zonas rurales y periurbanas (Escobar y Carhuacho, 2017).

Figura 5. Etapas de implementación del proyecto FIDECOP.



Fuente: (Endev GIZ y Practical Action, 2019)

Durante la etapa precomercial del proyecto FIDECOP, se detectó una limitación entre los pequeños y medianos empresarios en cuanto al diseño e implementación de sus planes de negocio y marketing. El análisis financiero desarrollado por los empresarios no era realista, lo que incrementaba la incertidumbre de lanzar un nuevo producto al mercado. Es crucial en esta fase realizar un análisis exhaustivo de cada empresa para reducir los riesgos inherentes al ingresar a un mercado de nicho, lo cual implica una investigación detallada sobre los activos, capacidad de endeudamiento, rentabilidad y fortalezas y debilidades financieras de la empresa.

Asimismo, la principal barrera durante la etapa de comercialización de las CMPL fue el alto precio del producto en comparación con los precios

del mercado existente. Dependiendo del modelo, el precio podría variar entre 80.00 y 220.00 USD, lo cual se debió a los incrementos de los costos de transacción, lo que ocasionó que las ventas del producto fueran lentas y las ganancias fueran bajas. Según Sweeney (2017), desarrollar productos de alto rendimiento, calidad, asequibles y que satisfagan las preferencias de los usuarios es un desafío persistente, debido al costo asociado a mejoras de diseño y la inversión en investigación y desarrollo por parte de las empresas. Además, la baja disponibilidad económica por parte de las familias de zonas rurales limita el acceso a estas nuevas tecnologías. Para enfrentar este desafío, los fabricantes expandieron la red de ventas a través de alianzas con mayoristas y minoristas locales especializados en tecnologías de acceso básico a la energía, de esta manera redujeron los costos de transacción, incrementaron las ventas y facilitaron la obtención de microfinanciamiento para sus clientes de zonas rurales y periurbanas (Endev GIZ y Practical Action, 2019).

El enfoque de innovación y desarrollo del proyecto FIDECOP ayudó a actualizar los estándares técnicos para la certificación de nuevos modelos de cocinas mejoradas. Anteriormente la norma técnica para cocinas mejoradas solo se aplicaba para cocinas mejoradas fijas instaladas y a incorporar nuevos modelos certificados al mercado, de esta manera amplió la oferta de tecnologías limpias que cocinan con biomasa. Las empresas beneficiarias vendieron 4425 CMPL a familias rurales y periurbanas y beneficiaron a más de 22 000 personas, además las actividades del proyecto alentaron la utilización de estas cocinas en entornos institucionales, resultando en la instalación de 11 448 CMPL en escuelas como parte de un programa nacional de alimentación escolar (Endev GIZ y Practical Action, 2019).

El proyecto demostró que el enfoque de mercado de una nueva tecnología limpia para cocción permite insertar a pequeñas y medianas empresas de manera más eficaz en el mercado debido a la generación y adaptación de una cadena comercial que vincule todas las partes interesadas, como importadores, fabricantes mayoristas y minoristas e intermediarios, para satisfacer la demanda. Sin embargo, el desarrollo de mercado de nuevos modelos de tecnologías limpias en zonas rurales necesita un tiempo más largo para asegurar el establecimiento sostenible del producto en este mercado sin la necesidad de un proyecto o programa de incentivo.

7. Conclusiones y recomendaciones

En general, en el país se han emprendido un gran número de iniciativas para lograr el acceso a combustibles y tecnologías modernas para cocinar, especialmente en las zonas pobres del país. Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos realizados, como muestran las estadísticas más recientes, el cambio en el acceso de la población a los combustibles en el Perú ha sido modesto. Esto sugiere que el desarrollo de un mayor número de iniciativas no necesariamente resulta en una fuerte disminución de la brecha de acceso. Un aspecto importante en ello es que el acceso a combustibles modernos carece de un marco institucional claro, no cuenta con planes actualizados y está ausente dentro de la planificación energética nacional. Esto plantea serias dudas sobre la capacidad nacional para lograr una migración real a fuentes y tecnologías limpias para cocinar. Esto es especialmente cierto si se mantiene el enfoque desordenado de implementación de iniciativas y si las instituciones o los hacedores de políticas continúan promoviendo respuestas tecnológicas únicas para un territorio y una población tan diversa como el Perú. Por lo tanto, parece recomendable actuar sobre el marco de políticas actual, formular políticas más inclusivas y promover una visión unificada.

La experiencia FIDECOP muestra que además de resolver aspectos claves sobre portabilidad, mayor rendimiento y eficiencia en cocinas mejoradas, es importante atender las preferencias de los usuarios como ejes para lograr la adopción de cocinas. Este proyecto también demostró que es necesario promover un nuevo enfoque de negocio para la disseminación de la tecnología que involucre a los productores y a los usuarios. Además, demuestra que acciones múltiples integradas como (1) considerar la reducción los costos para hacer tecnologías más asequibles y atractivas, (2) promover el acceso a financiamiento para las comunidades rurales como microcréditos, programas de subsidio o esquemas de financiamiento de bajo interés, (3) la promoción de políticas y regulaciones para la exención de impuestos y tarifas preferenciales para la producción de tecnologías limpias y (4) la capacitación técnica y asesoría a las comunidades rurales para el mantenimiento y operación adecuada de estas nuevas tecnologías, permitirán avanzar hacia una mayor democratización energética y adopción de tecnologías limpias en comunidades rurales.

Referencias bibliográficas

- Agurto Adrianzén, M. (2014). Social Capital and Improved Stoves Usage Decisions in the Northern Peruvian Andes. *World Development*, 54, 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.07.004>
- Calzada, J., & Sanz, A. (2018). Universal access to clean cookstoves: Evaluation of a public program in Peru. *Energy Policy*, 118, 559–572. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.066>
- CCA. (2020). Monitoring and Evaluation Framework.
- Díaz-Vásquez, M. A., Díaz-Manchay, R. J., León-Jiménez, F. E., Thompson, L. M., Troncoso, K., & Failoc-Rojas, V. E. (2020). Adoption and impact of improved cookstoves in Lambayeque, Peru, 2017. *Global Health Promotion*, 27(4), 123–130. <https://doi.org/10.1177/1757975920945248>
- Endev GIZ & Practical Action. (2019). *Systematisation of the Innovation and Development Fund for Portable Improved Cookstoves*. FIDECOP.
- Energy Sector Management Assistance Program. (2020). *The State of Access to Modern Energy Cooking Services*. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/937141600195758792/the-state-of-access-to-modern-energy-cooking-services>
- Escobar, R., & Carhuanchu, M. (2017). *Impulsando la oferta de cocinas mejoradas portátiles*. Amaray. Energía y Desarrollo Para Zonas Rurales. Endev-GIZ. https://energypedia.info/images/0/00/Amaray_Nº13_Dic2017_Espanol.pdf
- GIZ. (2012). *Evaluación de las cocinas instaladas por el Proyecto NINA Experiencias y percepciones en Ayacucho y Huancavelica*. https://energypedia.info/images/c/cb/Evaluacion_del_proyecto_NINA_-_Ayacucho_y_Huancavelica_2012.pdf
- GIZ. (2013). *Evaluación del nivel de información del buen uso y mantenimiento de Cocinas Mejoradas entre usuarias. Experiencias y percepciones en la Macro Región Sur*. https://energypedia.info/images/2/20/Evaluación_de_buen_uso_y_mantenimiento_-_Región_Sur_2013.pdf
- Gould, C. F., Jagoe, K., Moreno, A. I., Verastegui, A., Pilco, V., García, J., Fort, A., & Johnson, M. (2018). Prevalent degradation and patterns

- of use, maintenance, repair, and access to post-acquisition services for biomass stoves in Peru. *Energy for Sustainable Development*, 45, 79–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esd.2018.05.004>
- Health and Energy Platform of Action (HEPA). (n.d.). Retrieved December 12, 2021, from <https://www.who.int/initiatives/health-and-energy-platform-of-action>
- Heltberg, R. (2004). Fuel switching: evidence from eight developing countries. *Energy Economics*, 26(5), 869–887. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2004.04.018>
- Hollada, J., Williams, K. N., Miele, C. H., Danz, D., Harvey, S. A., & Checkley, W. (2017). Perceptions of Improved Biomass and Liquefied Petroleum Gas Stoves in Puno, Peru: Implications for Promoting Sustained and Exclusive Adoption of Clean Cooking Technologies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph14020182>
- International Energy Agency (IEA), International Renewable Energy Agency (IRENA), United Nations Statistics Division (UNSD), World Bank & World Health Organization (WHO). (2023). Access to clean fuels and technologies for cooking. En *Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2023*. https://trackingsdg7.esmap.org/data/files/download-documents/sdg7-report2023-ch2._access_to_clean_cooking.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2018). *Perfil Sociodemográfico. Informe Nacional. Censos Nacionales 2017*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/index.html
- INEI. (2019). *Hogares en los que cocinan con combustibles contaminantes. Población involucrada y distribución territorial*. www.inei.gob.pe
- INEI. (2023a). *Microdatos*. Base de Datos. <https://proyectos.inei.gob.pe/microdatos/>
- INEI. (2023b). *Perú: Sistema de Monitoreo y Seguimiento de los Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <http://ods.inei.gob.pe/ods/objetivos-de-desarrollo-sostenible/energia-asequible-y-no-contaminante>
- Keese, J., Camacho, A., & Chavez, A. (2017). Follow-up study of improved cookstoves in the Cuzco region of Peru. *Development in Practice*,

- 27(1), 26–36. <https://doi.org/10.1080/09614524.2017.1257565>
- Medina, P., Berrueta, V., Cinco, L., Ruiz-García, V., Edwards, R., Olaya, B., Schilman, A., & Masera, O. (2019). Understanding Household Energy Transitions: From Evaluating Single Cookstoves to “Clean Stacking” Alternatives. *Atmosphere*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/atmos10110693>
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social [MIDIS]. (2016). Estudio de Sistematización de la experiencia de ejecución de proyectos “Haku Wiñay/Noa Jayatai”. Producto 3: Documento de Sistematización. <http://www.foncodes.gob.pe/haku/pdfFiles/Estudio.pdf>
- MIDIS. (2017). Haku Wiñay: *Dinámicas sociales y percepciones en torno a la gestión del programa* (Documento de Trabajo Elaborado Por Beatriz Urquía, Julio Mayca, Elmer Guerrero y Chaska Velarde). www.midis.gob.pe
- Nuño Martínez, N., Mäusezahl, D., & Hartinger, S. M. (2020). A cultural perspective on cooking patterns, energy transfer programmes and determinants of liquefied petroleum gas use in the Andean Peru. *Energy for Sustainable Development*, 57, 160–167. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2020.06.007>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN]. (2020). *Determinantes de los diferenciales de precios en el mercado de GLP envasado en el Perú* (Documento de trabajo N° 49; Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Issue 511). http://www.osinergmin.gob.pe/PortaldelaGPAEhttp://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/estudios_economicos/ofi
- Plataforma Nacional por un Perú sin Humo. (2011). *Campaña Nacional Medio Millón de Cocinas Mejoradas*. <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2782.pdf>
- Pollard, S. L., Williams, K. N., O’Brien, C. J., Winiker, A., Puzzolo, E., Kephart, J. L., Fandiño-Del-Rio, M., Tarazona-Meza, C., Grigsby, M. R., Chiang, M., & Checkley, W. (2018). An evaluation of the Fondo de Inclusión Social Energético program to promote access to liquefied petroleum gas in Peru. *Energy for Sustainable Development*, 46, 82–93. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2018.06.001>
- Ramírez-Candia, J., Curt, M. D., & Dominguez Bravo, J. (2020). Cha-

- llenges for Access to Energy in Peru (In press). In Peru in the 21st Century: Progress, Trends and Challenges. Nova Science Publishers.
- Ramírez-Candia, J., Curt, M. D., & Domínguez, J. (2022). Understanding the Access to Fuels and Technologies for Cooking in Peru. *Energies*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/en15041456>
- Rhodes, E. L., Dreibelbis, R., Klasen, E. M., Naithani, N., Baliddawa, J., Menya, D., Khatry, S., Levy, S., Tielsch, J. M., Miranda, J. J., Kennedy, C., & Checkley, W. (2014). Behavioral attitudes and preferences in cooking practices with traditional open-fire stoves in Peru, Nepal, and Kenya: implications for improved cookstove interventions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(10), 10310–10326. <https://doi.org/10.3390/ijerph111010310>
- Shankar, A. V, Quinn, A. K., Dickinson, K. L., Williams, K. N., Mase-ra, O., Charron, D., Jack, D., Hyman, J., Pillarisetti, A., Bailis, R., Kumar, P., Ruiz-Mercado, I., & Rosenthal, J. P. (2020). Everybody stacks: Lessons from household energy case studies to inform design principles for clean energy transitions. *Energy Policy*, 141, 111468. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111468>
- Sweeney, D. (2017). *Handbook for biomass cookstove research, design and development, A practical guide to implementing recent advances*.
- Thacker, K. S., Barger, K. M., & Mattson, C. A. (2017). Balancing technical and user objectives in the redesign of a peruvian cookstove. *Development Engineering*, 2, 12–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.deveng.2016.05.001>
- Urmee, T., & Gyamfi, S. (2014). A review of improved Cookstove technologies and programs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 33, 625–635. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.02.019>
- Williams, K. N., Kephart, J. L., Fandiño-Del-Rio, M., Simkovich, S. M., Koehler, K., Harvey, S. A., & Checkley, W. (2020). Exploring the impact of a liquefied petroleum gas intervention on time use in rural Peru: A mixed methods study on perceptions, use, and implications of time savings. *Environment International*, 145, 105932. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105932>
- Wolf, J., Mäusezahl, D., Verastegui, H., & Hartinger, S. M. (2017). Adoption of Clean Cookstoves after Improved Solid Fuel Stove Programme

Exposure : A Cross-Sectional Study in Three Peruvian Andean Regions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph14070745>

World Bank. (2023). Access to clean fuels and technologies for cooking (% of population) - Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Ecuador, Uruguay, Colombia, Peru, Bolivia, México Data. World Development Indicators. https://data.worldbank.org/indicator/EG.CFT.ACCS.ZS?locations=AR-BR-CL-PY-EC-UY-CO-PE-BO-MX&name_desc=false

World Health Organization [WHO]. (2022). *Household air pollution*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>