

Eficiencia energética para lograr mejor calidad de vida y cuidar el ambiente

Betina Cardoso

Universidad Nacional del Comahue, Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC-CONICET).
e-mail: betinacardoso@comahue-conicet.gov.ar
Dra. en Biología, Investigadora Adjunta CONICET
Colaboradora en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Campus Morelia.



Contribución al Parque Nacional Nahuel Huapi

Este estudio se centra en el consumo de combustibles para calefacción, consideraciones respecto a eficiencia energética residencial y la necesidad de establecer un compromiso para el desarrollo de políticas públicas que mejoren el confort térmico de las viviendas. Alcanzar un umbral aceptable de eficiencia energética en viviendas y edificios, mejora la calidad de vida de las personas, alivia la economía doméstica, disminuye la demanda de combustibles y la deforestación, y evita la emisión de gases de efecto invernadero al ambiente. Este artículo se extiende principalmente para todos los habitantes del parque nacional, como son comunidades de pueblos originarios, pobladores criollos y propietarios privados.

[Resumen]

Se estudiaron los cambios en el uso de energía en viviendas rurales de la Patagonia en relación a un programa estatal que intenta reemplazar la leña para calefacción por gas licuado de petróleo (GLP) en comunidades energéticamente vulnerables. El estudio se realizó en la comunidad de Laguna Blanca, provincia de Río Negro ubicada en la estepa patagónica a 200 km de la ciudad de Bariloche. Se visitaron las viviendas del paraje en las cuales se identificó el consumo de combustible para calefacción y su calidad constructiva. Los resultados se han cuantificado en relación al consumo energético de combustibles para calefacción antes y después de la implementación del GLP en relación a la calidad de la aislación de las viviendas. Se observó que antes de la intervención en promedio una vivienda del paraje consumía 7.650 kg anuales de leña para calefacción y 60 kg de GLP para cocción. Luego de la instalación del GLP para calefacción, el uso de leña continuó con 3.900 kg anuales, más 2.895 kg de GLP. En relación a la calidad térmica, las viviendas unifamiliares fueron construidas sin medidas de eficiencia energética, presentando estructuras de concreto reforzado, ladrillos de arcilla cocida, techos de metal y ventanas de vidrio simple. Se determinó que el subsidio al GLP para una vivienda durante 2,2 años, podría utilizarse para mejorar su calidad y aislación, lo cual reduciría el 50% el consumo de gas y mejoraría sustancialmente la calidad de vida de las personas.

[Abstract]

Changes in energy use in rural households in Patagonia were studied in relation to a state program that attempts to replace firewood for heating with liquefied petroleum gas (LPG) in energetically vulnerable communities. The study was carried out in the community of Laguna Blanca, province of Río Negro, located in the Patagonian steppe to 200 km from the city of Bariloche. The houses of the area were visited in which the consumption of fuel for heating and its constructive quality were identified. The results have been quantified in relation to the energy consumption of heating fuels before and after the implementation of LPG in relation to the thermal quality of the households. It was observed that before the intervention, an average household in the area consumed 7,650 kg of firewood per year for heating and 60 kg of LPG for cooking. After the installation of LPG for heating, the use of firewood continued with 3,900 kg per year plus 2,895 kg of LPG. In relation to thermal quality, single-family houses were built without energy efficiency measures, presenting reinforced concrete structures, fired clay bricks, metal roofs and simple glass windows. It was determined that the spending allocated to the LPG subsidy for a household for 2.2 years could be used to improve its quality and insulation, which would reduce gas consumption by 50% and substantially improve people's quality of life.



Eficiencia energética y calidad térmica de las viviendas en Patagonia

En Argentina aproximadamente el 60% de la población urbana se encuentra conectada a la red de gas natural para suplir las necesidades de cocción, calentamiento de agua sanitaria y calefacción, principalmente en las zonas más frías del país como es la Patagonia. Sin embargo, se ha demostrado que la falta de aislación térmica adecuada conduce a mantener una temperatura confortable a través de un gran consumo de energía. La demanda energética para calefacción está determinada por las diferencias de temperatura entre el interior y el exterior de la vivienda y además por la calidad de la aislación térmica en relación al material de las envolventes o materiales que la cubren y protegen del exterior. Por lo tanto, en las zonas de climas fríos es necesario aumentar la eficiencia térmica de los hogares, de manera de utilizar la menor cantidad posible de energía para mantener una temperatura constante, confortable y uniforme. Esto no sólo mejora la calidad del ambiente interior y exterior, sino que genera una menor demanda de energía y disminuye el gasto familiar en la compra de combustibles.

Una construcción adecuada debería utilizar materiales sensibles al clima, de lo contrario los consumos energéticos son muy altos, tanto en zonas frías para calefacción, como en zonas donde la temperatura es muy elevada y aumenta la demanda de aires acondicionados. En el noroeste de Patagonia y en las mismas latitudes de Chile, hay estudios que se han enfocado en estimar la eficiencia energética doméstica y han revelado que las necesidades energéticas son reducidas por la implementación de medidas de eficiencia térmica (González, 2014a; 2014b; Schueftan et al., 2016).

En general las viviendas no se encuentran bien adaptadas para la mantención de una temperatura interna confortable entre 18 y 20°C (Organización Mundial de la Salud, OMS) con un gasto mínimo de energía, es decir carecen de eficiencia energética, y esto es independiente de los dispositivos con los que cuentan para calefaccionar (calefactores de tiro balanceado, calderas, paneles eléctricos o estufas a leña). La falta de políticas generales sobre eficiencia energética permite llevar adelante construcciones ineficientes más allá de los materiales que se utilicen. Debido a las propiedades físicas de los distintos materiales y a las técnicas de construcción se conoce que en estas condiciones las pérdidas de calor por la envolvente son muy elevadas, especialmente por los techos, sumando las infiltraciones en ventanas y puertas. En los casos donde la calefacción es a base de leña o gas licuado de petróleo (GLP) (zonas periurbanas y rurales principalmente), los integrantes mantienen calientes los comedores o las cocinas dando prioridad a los espacios más concurridos por los miembros de la familia, debido a los costos de estos combustibles (Schueftan et al., 2016; Cardoso y González, 2019), sin embargo esto no es cómodo para el desarrollo de las actividades necesarias del núcleo familiar como por ejemplo la necesidad de realizar tareas escolares en las habitaciones. Como lo demuestran los consumos de energía, se necesitan grandes cantidades de combustibles para mantener condiciones de confort térmico en los hogares de los largos inviernos patagónicos.

Principales combustibles cuando no existe red de gas natural

Los subsidios aplicados en la instalación y provisión de gas natural o gas de red son necesarios para sostener la economía y mejorar la calidad de vida de las personas en las zonas frías como es la Patagonia. Las poblaciones que no se encuentran conectadas a la red de gas natural utilizan leña y/o GLP, es decir, un recurso renovable y un recurso de origen fósil. Lo cierto es que gran parte de la leña que se utiliza para calefaccionar en Argentina es la llamada "leña dura" (algarrobo, molle, quebracho, entre otras especies) debido a que es más densa y con mayor duración de la brasa (mayor poder calorífico), esto significa que permite mayor emisión de calor por más tiempo que una "leña blanda" (sauce, álamos) que contiene mayor contenido de humedad (Cardoso et al., 2015). La leña dura proviene de especies de árboles nativos de diferentes regiones del país, principalmente aquellas que deberían encontrarse bajo protección, por ejemplo, el monte chaqueño, los algarrobos de Santiago del Estero o incluso los árboles nativos de la región norpatagónica, entre otros. La compra y venta de leña suele realizarse en mercados informales, y probablemente se mantenga en ese estado debido a que una posible certificación generaría aumento en los costos. Por otro lado, las garrafas de GLP en el ámbito residencial se utilizan principalmente para cocinar, dado que sus costos son muy elevados para ser utilizado como fuente de calefacción, y además es necesario tener en cuenta la escasez de envases de 10 kg y las dificultades en su provisión. En fin, si el 60%

de la población cuenta con gas de red, un 40% necesita calefacción con combustibles alternativos.

Modelo de uso múltiple de combustibles en la transición energética

Si bien existen avances y esfuerzos por fomentar procesos de transición energética hacia las energías limpias o hacia un uso combinado de combustibles, un gran número de comunidades en el mundo sufren un estado de vulnerabilidad energética, y esto conduce a la importancia de estudiar con profundidad el uso residencial de la energía y sus problemáticas asociadas.

Los estudios muestran que no necesariamente hay una relación directa entre el tipo de combustible y el nivel de ingresos de una familia, sino que el combustible utilizado depende del recurso que se encuentre al alcance y/o la seguridad de obtención (van der Kroon et al., 2013; Cardoso y González, 2019).

La sustitución de combustibles es más factible en las zonas con mayores oportunidades, donde se observa el uso de dispositivos más eficientes, pero es necesario contar con un cambio en el entorno social además de económico (Cardoso et al., 2013). En este sentido, las familias no sustituyen un combustible tradicional como es la leña por uno moderno a manera de reemplazo, sino que adquieren una estrategia de uso múltiple de combustibles en la cual se incorporan nuevos recursos y tecnologías/dispositivos como complemento a las ya existentes. Estos dispositivos o innovaciones son integrados a los tradicionales y el consumo de cada combustible está determinado por su disponibilidad, sus características, por el dispositivo de uso final, por los contextos socio-culturales y de políticas públicas tanto nacionales como regionales (Maser et al., 2000; Hiemstra-van der Horst y Hovorka, 2008; Schueftan et al., 2016; Cardoso y González, 2019).



Juntando sauce (*Salix fragilis*) en el campo



Leña finita de michay (*Berberis microphylla*)



Molle colorado (*Schinus johnstonii*)

¿Transición energética? un caso de estudio en norpatagonia

Planteamiento del problema

Los pobladores rurales de la Región Sur de la Provincia de Río Negro en el noroeste de patagonia se encuentran afectados por carencias de infraestructura, bajos ingresos y fenómenos climáticos que ponen al descubierto su vulnerabilidad: 1) las consecuencias de la erupción volcánica del Puyehue-Cordón Caulle de 2011, que provocó graves daños a la economía de subsistencia rural; 2) la falta de leña en la región, agravada por la sequía de la última década y por la ceniza volcánica; 3) nevadas intensas y tardías que provocan grandes pérdidas de ganado ovino, principal actividad económica e incertidumbre en la población; 4) inviernos con temperaturas que llegan a -10°C y sin reparo; 5) falta de eficiencia térmica en las viviendas.

En la provincia de Río Negro la población urbana en general se encuentra conectada a la red de gas natural, servicio altamente subsidiado, no así el GLP que posee subsidios intermitentes, pero de todas maneras su precio llega a ser 8 veces mayor al del gas de red. En general y manteniendo una forma de vida de subsistencia, las familias rurales de la región norpatagónica calefaccionan sus viviendas con leña, un recurso renovable cada vez más escaso y acompañado de un mercado informal (Cardoso et al., 2012; 2013). Es importante detenerse en el concepto de eficiencia energética y poder hablar de la falta de aislación térmica en las envolventes de las viviendas, la cual conduce a una gran demanda energética para mantener una temperatura confortable en la región patagónica. Por medio de una investigación local se analizó en detalle el consumo de leña (kg) y gas envasado GLP (kg) para calefacción, en relación a la calidad térmica de las viviendas de la comunidad rural de Laguna Blanca de la Región Sur (Figura 1). Se obtuvieron resultados relevantes y extrapolables a los hogares que se encuentren en otros ambientes similares de la región patagónica.

Métodos de colección de datos

La información etnográfica en la región comenzó en el año 2009 pero los datos para esta investigación sobre la transición energética, el consumo de GLP y la calidad térmica fueron recolectados en el 2016. Estudios anteriores en la región han abordado la problemática sobre el uso de leña como eje principal, revelando los factores socio-económicos que influyen en la recolección y consumo de

este recurso en la vida de subsistencia y teniendo en cuenta las características ambientales del lugar (Cardoso et al., 2012; 2013; 2015).

Las entrevistas se realizaron a través de observación y entrevistas en profundidad, teniendo en cuenta la complejidad de esta metodología en el compromiso de la repregunta y reflexión en cada uno de los actos como propone Guber (2001; 2004). Las entrevistas se realizaron en las viviendas del paraje y las preguntas se orientaron principalmente al consumo de biomasa leñosa y GLP. Para analizar los datos sobre la calidad térmica de las viviendas las preguntas fueron enfocadas a los materiales de construcción y su disposición.

Principales hallazgos

Desde el año 2014 el gobierno de la Provincia de Río Negro desarrolla un programa de distribución de GLP (100% subsidiado + 1 calefactor por vivienda) a algunas comunidades rurales de la Región Sur por ejemplo el paraje Laguna Blanca, para reemplazar el uso de leña y ayudar a disminuir los gastos de combustible para aliviar la economía doméstica.

Las políticas sobre el reemplazo de combustible contribuyeron positivamente, siendo un proceso de ayuda social a un sector vulnerado que redujo rápidamente su gasto en combustibles para calefacción. Se encontró un excesivo consumo de leña para calefacción antes de la intervención con GLP (Tabla 1), en comparación con viviendas urbanas y semi-rurales de la patagonia argentina y chilena. Los resultados de las tablas corresponden al pesado de leña y GLP, información obtenida por la autora.

Luego de la intervención, también se encontró un excesivo consumo de GLP para calefacción, además del continuado uso de leña (Tabla 2).

En la figura 2 puede observarse el consumo total de energía expresada en GJ/kg de combustible, luego de la implementación de GLP, la cual muestra un mayor consumo energético para calefacción.

La calidad térmica de las viviendas es muy baja, con significativas entradas de aire por puertas, ventanas y techos. Este resultado demuestra que no sólo existe una alta demanda de combustible, sino que es muy difícil mantener una temperatura confortable entre 18°C y 21°C .

Realizando las mejoras térmicas adecuadas en las viviendas, no sólo se reduciría el consumo de combustibles y aumentaría el confort, sino que la Provincia de Río Negro recuperaría la inversión en 2,2 años (teniendo en cuenta el gasto de GLP actual subsidiado al 100%).

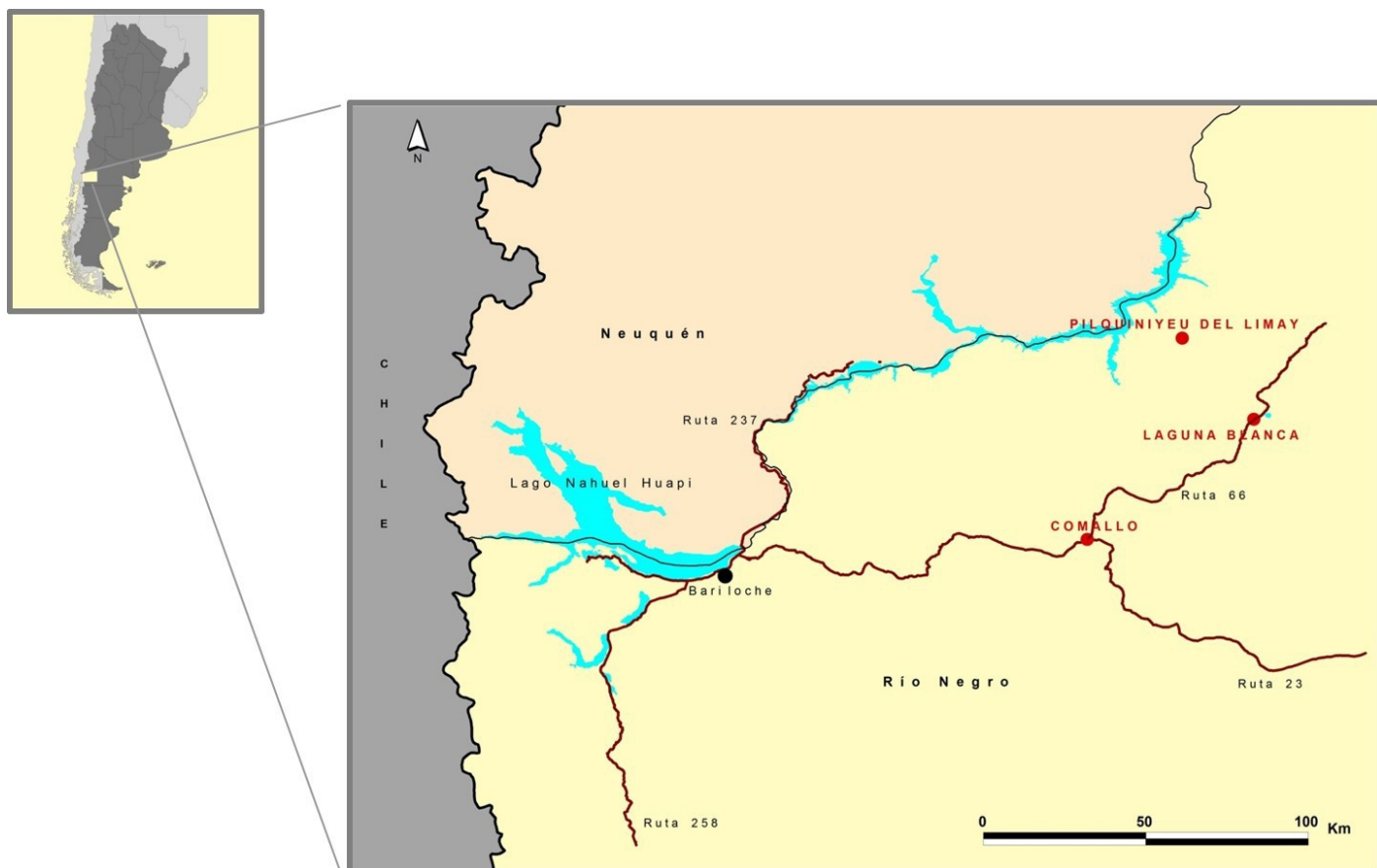


Figura 1: Localización del área de estudio.

Confort térmico

El requerimiento de GLP luego de la intervención implica un consumo más alto en unidades energéticas en comparación con los consumos de leña previos al programa de subsidios. En ambos casos el consumo es muy alto, y es consecuencia de la falta de eficiencia térmica. Por ejemplo, en la ciudad de Bariloche y en viviendas urbanas con provisión de gas natural, de 100m² se encontró un menor consumo energético anual para calefacción que en las viviendas de Laguna Blanca, aunque tampoco cuentan con un buen aislamiento térmico (González et al., 2007).

Las viviendas de Laguna Blanca no están adaptadas al clima frío patagónico: no tienen revestimientos, sólo poseen ladrillos cocidos y estuco del lado interno; las ventanas son de chapa o madera con vidrio simple y presentan serias filtraciones de aire; las puertas son de madera con grietas y separaciones que facilitan aún más la filtración de aire en la vivienda; los techos están contruidos con vigas de madera sobre las cuales se coloca una lámina de

cartón embreado y por encima se clava el cerramiento del techo, en algunos casos de chapa galvanizada y en otros de enchapado de cartón embreado de forma sinusoidal. Debido a las propiedades físicas de los distintos materiales y a las técnicas de construcción es que se conoce que en estas condiciones las pérdidas de calor por la envolvente son muy elevadas, especialmente por los techos, sumando las infiltraciones en ventanas y puertas, y esto también pasa en las viviendas de Bariloche conectadas al gas de red. Los detalles de los materiales de construcción de las viviendas y los materiales requeridos para las mejoras se detallan en Cardoso y González (2019).

Ventajas y desventajas en la transición hacia el uso de GLP

Las mejoras que observamos con el cumplimiento del GLP en relación a la calidad de vida son: que los pobladores no necesitan salir todos los días a recolectar leña, que el calefactor al tener salida exterior (tiro balanceado) no libera humo dentro de la vivienda y que se observa un beneficio económico en el ámbito privado debido a que los usuarios

no necesitan pagar la recarga. Sin embargo, los beneficios podrían ser mayores si se implementaran mejoras en la aislación térmica de las viviendas en todo sentido. Esto se traduciría en un ahorro muy importante en el sector público, quien en este momento paga por el GLP y lo hace a un costo elevado debido a las distancias recorridas, al tipo de gas entregado y a los altos consumos.

Los usuarios utilizan los dos dispositivos, el calefactor y además la cocina de leña para complementar la calefacción del ambiente. Sin embargo, la persistencia en el uso de leña también puede deberse a que la recarga de GLP no es un recurso seguro, sino que genera una dependencia externa creando inseguridades con respecto a la provisión, teniendo en cuenta los inconvenientes climáticos de la región. De esta manera, los pobladores continúan utilizando leña como un recurso requerido debido a su poder calórico y como recurso complementario ante cualquier eventualidad. Así se observa la necesidad de tener en cuenta un modelo mixto de uso de dispositivos y fuentes, de manera de abordar una complementariedad energética.

Subsidios

De acuerdo a esta investigación es posible observar que subsidios aplicados en la instalación y provisión de GLP en Laguna Blanca son necesarios para sostener la economía y mejorar la calidad de vida de una población en situación de vulnerabilidad energética. Los subsidios al consumo de energía deberían ser una herramienta ocasional de urgencia para la población de bajos ingresos en general, con la posibilidad de reemplazarlo con subsidios orientados a la eficiencia energética. En este caso de estudio el subsidio del sector público asume el costo del 100% para reemplazar la leña. De todos modos, no se resuelve el problema de poder mantener una temperatura interna constante en las viviendas, de manera de contar con ambientes confortables la mayor parte del invierno. Cabe destacar la voluntad del Estado y la inversión significativa que éste realiza. Sin embargo, intentar abordar la temática de manera estructural y promover la eficiencia energética conduciría a menores costos públicos y mayores beneficios a quienes va dirigido el programa. El paraje de Laguna Blanca también se favorecería con un programa de capacitación en el estudio sobre los materiales de las envolventes, y el trabajo de la aislación térmica en las viviendas, haciendo partícipes a los integrantes locales. Esta iniciativa podría formar parte de políticas públicas las cuales, a su vez, podrían replicarse a otras comunidades de la región.

Recomendaciones generales

Conociendo la situación energética de la región se recomienda para todas las viviendas: a) aislación térmica de las viviendas para mantener una temperatura confortable y constante de 18°C a 21°C (Organización Mundial de la Salud); b) reforzar los programas para el acceso a las distintas formas de energía para calefacción, ya sea GN, GLP, leña o electricidad. Los hogares se satisfacen a través de un modelo de uso múltiple de combustibles de acuerdo a la disponibilidad de los mismos; c) realizar monitoreo de los dispositivos de uso para calefacción y cocción, en usuarios exclusivos de leña o usuarios mixtos (leña + GLP). Dispositivos deteriorados que generan emisiones dentro de las viviendas podrían aumentar la susceptibilidad de las personas a enfermedades respiratorias y problemas en los ojos.

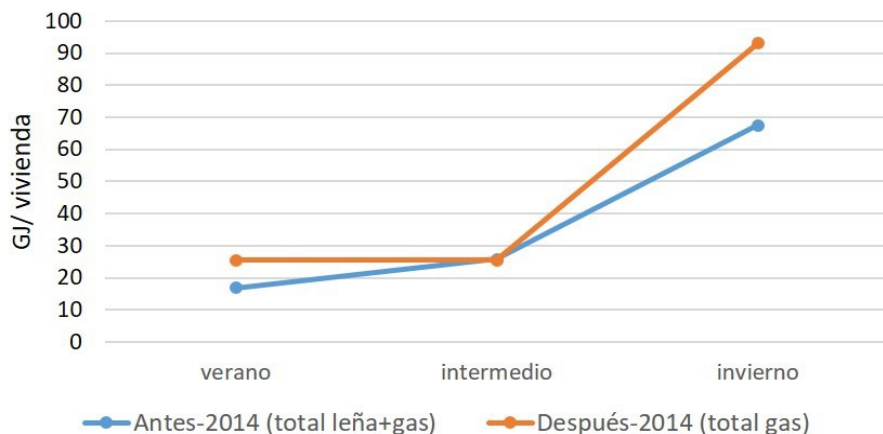


Figura 2: Energía promedio para calefacción (GJ/kg) en una vivienda del paraje de Laguna Blanca, antes y después de la intervención con GLP para calefacción.

COMBUSTIBLE	LEÑA				GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)		
	ESTACIÓN	6 meses de invierno 26 kg día	3 meses intermedios 20 kg día	3 meses de verano 13 kg día	Total anual	Kg mensual	Kg anual
PARAJE		4.680	1.800	1.170	7.650	5	60
CAMPO		4.056	1.560	1.014	6.630	30	360

Tabla 1: Consumo de leña y GLP, antes de la implementación del programa de GLP para calefacción.

COMBUSTIBLE	GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)				LEÑA		
	ESTACIÓN	6 meses de invierno 200 kg c/19 días	3 meses intermedios 200 kg c/30 días	3 meses de verano 200 kg c/45 días	Total anual	Kg mensual	Kg anual
PARAJE		1.895	600	400	2.895	325	3.900
CAMPO		-	-	-	360	552,5	6.630

Tabla 2: Consumo de GLP para calefacción luego de la implementación del programa.

Reflexiones finales

Hay un carácter de urgencia en la transición justa y la asequibilidad de los servicios energéticos, en el cual las vulnerabilidades deberían abordarse de manera situada en el contexto-ambiente. Para ello se requiere de acciones específicas que incluyen el suministro de información, mecanismos ágiles de financiación, inversión en infraestructura energética, subsidios focalizados y co-participación de los usuarios. La vulnerabilidad energética va de la mano con la ineficiencia térmica. Pensar en la eficiencia energética de las viviendas rurales y urbanas, la producción y consumo de energías renovables locales, y su distribución equitativa, es transversal para los demás derechos básicos como son el acceso a la educación o la salud. La transición energética debe ser abordada teniendo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (ODS7 energía asequible y no contaminante; ODS10 reducción de desigualdades y ODS11 ciudades y comunidades sostenibles) e intentar cubrir las necesidades insatisfechas y orientar el consumo a energías limpias o menos contaminantes. Como se explicó con anterioridad, la transición no es lineal, sino que las familias adquieren múltiples estrategias en la elección de los recursos/combustibles para los dispositivos/tecnologías de uso final.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a los habitantes del paraje de Laguna Blanca por su amabilidad, por compartir sus conocimientos y por su hospitalidad, y al Dr. Alejandro González por transmitirme la importancia de ver a la eficiencia energética como punto de partida para enfrentar el cambio climático.

Palabras clave: calefacción, combustible leñoso, gas licuado de petróleo, vulnerabilidad energética, aislamiento térmico, norpatagonia.

Bibliografía consultada

Cardoso, M. B., Ladio, A. H. y Lozada, M. 2013. Fuelwood consumption patterns and resilience in two rural communities of the northwest Patagonian steppe, Argentina. *Journal of Arid Environments*. 98, 146-152.

Cardoso, M. B., Ladio, A. H., Dutrus, S. y Lozada, M. 2015. Preference and calorific value of fuelwood species in rural populations in northwestern Patagonia. *Biomass and Bioenergy* 81, 514-520.

Cardoso, M. B. y A. González. 2019. Residential energy transition and thermal efficiency in an arid environment of northwest Patagonia, Argentina. *Energy for Sustainable Development* 50: 82-90.

González, A. D. 2014a. Casas confortables con mínimo uso de energía: estudio de casos prácticos para Argentina y Chile. San Carlos de Bariloche. 133 pp.

González, A. D. 2014b. La importancia de la construcción eficiente en la Patagonia. Desde la Patagonia: Difundiendo Saberes. 11 (18), 38-45.

Hiemstra-van der Horst, G. y Hovorka, A. J. 2008. Reassessing the "energy ladder": Household energy use in Maun, Botswana. *Energy Policy*, 36 (9), 3333-3344.

Guber, R. 2001. La etnografía. Método, campo y reflexividad. Enciclopedia Latinoamericana de Sociocultura y Comunicación, Norma, Bogotá, Colombia, 1ª edición, 146 p.

Guber, R. 2004. El salvaje metropolitano. Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo. Paidós. Serie de Estudios de Comunicación, Buenos Aires, Argentina, 1ª edición, 220 pp.

Masera, O. R., Saatkamp, B. D. y Kammen, D. M. 2000. From linear fuel switching to multiple cooking strategies: a critique and alternative to the energy ladder model. *World development*, 28(12), 2083-2103.

Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es>

Schueftan, A., Sommerhof, J. y González, A. D. 2016. Firewood demand and energy policy in southcentral Chile. *Energy for Sustainable Development* 33, 26-35.

Van der Kroon, B., Brouwer, R., Pieter van Beukering, J. H. 2013. The energy ladder: Theoretical myth or empirical truth? Results from a meta-analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20, 504-513.

Glosario

Eficiencia energética: La utilización de menor energía posible para mantener las condiciones adecuadas y confortables dentro de una vivienda o espacio habitado.

Entrevistas o metodología etnográfica: Método de investigación en el cual se basan las entrevistas a una población, para describir y analizar lugares y prácticas en relación a su entorno, y diferentes factores que afectan su modo de vida.

ODS: Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 y buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la vida para todos aproximadamente hasta el 2030. Cada objetivo aborda temas y metas específicas.

Transición energética: Cambio en el uso de la energía, desde combustibles de origen fósil a energías renovables y/o limpias. Apunta a cambios mayores como modelos de producción y distribución de la energía y a políticas relacionadas a la eficiencia energética en general.

Vulnerabilidad energética: Carecer de un acceso equitativo a servicios energéticos de alta calidad para cubrir las necesidades fundamentales y básicas para sostener la vida, y que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros.



Betina Cardoso

Lic. en Biología y Dra. en Biología en la disciplina Etnoecología (Universidad Nacional del Comahue) e investigadora Adjunta de CONICET en el Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC). Ha investigado sobre el conocimiento local como herramienta de análisis, para patrones de uso y consumo de biomasa leñosa, indicadores de resiliencia ecológico-social y políticas públicas en comunidades rurales de la estepa norpatagónica. Estancia en México (2016-2018) en el Lab. de Bioenergía del IIES-Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, realizando análisis de consumo de biomasa sólida y adopción de ecotecnologías en comunidades rurales de Michoacán". Profesora Titular Invitada durante dos semestres (2017 y 2018) de la materia Bioenergía de la Escuela Nacional de Enseñanza Superior, Campus Morelia, UNAM. Entre los temas actuales de investigación se encuentran: Transición energética - Eficiencia energética - adopción y uso de ecotecnologías de biomasa - consumo y uso de combustibles para calefacción y cocción - Emisiones GEI - Etnoecología.