Investigaciones de Historia Económica · Vol. 22 (octubre, 2026) · pp. 147-177 DOI: 10.33231/j.ihe.2026.10

El precio de la energía como obstáculo para la transición energética en los hogares chilenos (1973-2019)

Martín Garrido-Lepe

RESUMEN: *Hasta 2019, la mayor parte del consumo de energía en los hogares chilenos provenía de la biomasa, lo que indica que sus necesidades energéticas no estaban siendo satisfechas con una eficiencia acorde a su nivel de ingreso. Este artículo analiza el consumo energético de los hogares chilenos entre 1973 y 2019, explicando las razones económicas que han retrasado la transición energética. A partir del estudio de la evolución del precio y la disponibilidad de electrodomésticos, así como del costo de las distintas fuentes de energía utilizadas en los hogares durante este período, esta investigación sostiene que, a pesar del acceso a la energía y a los convertidores adecuados, fueron los elevados precios –particularmente de la electricidad– los que obstaculizaron dicha transición.* (**CÓDIGOS JEL:** D13, N16, N46, N76)

AUTOR: Martín Garrido-Lepe (Universitat Autònoma de Barcelona, martin.garrido.lepe@gmail.com).
RECIBIDO: 2025-05-22, ACEPTADO: 2026-04-07, ONLINE: 2026-10-01.

AGRADECIMIENTOS: Versiones preliminares de este artículo fueron presentadas en el CLADHE VII (Lima, 2022) y en el seminario de investigación de la Unidad de Historia Económica de la Universitat Autònoma de Barcelona. El autor agradece las observaciones de los Drs. Anna Aubanell Jubany, Reto Bertoni, Jesús Ramos Martín y César Yáñez Gallardo, así como las de los miembros de la Unidad de Historia Económica de la UAB. Asimismo, agradece los comentarios de los tres evaluadores anónimos. Los errores u omisiones restantes son responsabilidad exclusiva del autor.

FINANCIACIÓN: Este artículo ha sido financiado por el Ministerio de Universidades del Gobierno de España, en el marco del programa Margarita Salas para la formación de jóvenes investigadores, a través de la Universidad de Barcelona, mediante el proyecto «Transición energética y modernización económica en los hogares españoles y latinoamericanos, siglos XIX y XX».

ATTRIBUTION-NONCOMMERCIAL-NODERIVATIVES 4.0 INTERNATIONAL (CC BY-NC-ND 4.0) © The Author(s) 2026.

DOI: 10.33231/j.ihe.2026.10 Investigaciones de Historia Económica · Vol. 22 (octubre, 2026) · pp. 147-177

Energy Prices as an Obstacle to the Energy Transition in Chilean Households (1973–2019)

Martín Garrido-Lepe

ABSTRACT: *Until 2019, most energy consumption in Chilean households came from biomass, indicating that their energy needs were not being met efficiently relative to their income levels. This article analyzes the energy consumption of Chilean households between 1973 and 2019, exploring the economic factors that have delayed the energy transition. By examining changes in appliance prices and availability, as well as the costs of various energy sources used during this period, this study argues that despite access to energy and suitable appliances, high costs—particularly electricity—were the main obstacles to this transition.* (**JEL CODES:** D13, N16, N46, N76)

AUTHOR: Martín Garrido-Lepe (Universitat Autònoma de Barcelona, martin.garrido.lepe@gmail.com).
RECEIVED: 2025-05-22, ACCEPTED: 2026-04-07, ONLINE: 2026-10-01.

ACKNOWLEDGMENTS: Preliminary versions of this article were presented at the VII CLADHE Conference (Lima, 2022) and at the research seminar of the Economic History Unit at the Universitat Autònoma de Barcelona. The author is grateful for the comments and suggestions of Drs. Anna Aubanell Jubany, Reto Bertoni, Jesús Ramos Martín, and César Yáñez Gallardo, as well as those of the members of the Economic History Unit at UAB. The author also thanks the three anonymous reviewers for their valuable comments. Any remaining errors or omissions are the sole responsibility of the author.

FUNDING: This article has been funded by the Spanish Ministry of Universities under the Margarita Salas Programme for the Training of Young Researchers, through the University of Barcelona, within the framework of the project «Energy Transition and Economic Modernization in Spanish and Latin American Households, Nineteenth and Twentieth Centuries.»

ATTRIBUTION-NONCOMMERCIAL-NODERIVATIVES 4.0 INTERNATIONAL (CC BY-NC-ND 4.0) © The Author(s) 2026.

1. Introducción

Las investigaciones que analizan la transición energética de los hogares han aumentado sustancialmente durante las últimas décadas (Leach y Gowen, 1987; Leach, 1992; Heltberg, 2004; Vigolo, Sallaku y Testa, 2018; Ai et al, 2021; Elasu, Ntayi, y Adaramola, 2023; Bartolomé-Rodríguez y Gutiérrez-González, 2024; Garrido-Lepe y Garrido-Trazar, 2025). La relevancia de este análisis radica en que nos permite abordar una dimensión de la calidad de vida que, al menos para una parte importante de la población mundial, ha cambiado de manera radical en el último siglo. El desarrollo tecnológico iniciado durante la Segunda Revolución Industrial amplió la gama de servicios energéticos hasta el punto de propiciar un incremento de la calidad de vida sin precedentes (Mazur, 2011). Buena parte de esa mejora se debe a la electrificación de dichos servicios energéticos.

En la actualidad, el desarrollo tecnológico permite que la mayoría de los servicios energéticos puedan resolverse mediante el consumo eléctrico, posibilitando a los hogares sustituir combustibles sólidos (particularmente biomasa y carbón) asociados a mayores niveles de contaminación intradomiciliaria[1] y riesgos para la salud (World Health Organization, 2016), por electricidad y otras formas de energía secundaria más eficientes en el uso final. Sin embargo, persisten obstáculos que dificultan dicha transición. El caso chileno da cuenta de esta situación. Analizando el consumo energético de los hogares chilenos, destaca el elevado consumo de biomasa que compone su canasta de energía.[2] Esta situación contrasta con las elevadas cifras de acceso a la electricidad y disponibilidad de electrodomésticos,[3] demostrando que los hogares chilenos presentan las condiciones básicas para transitar hacia el consumo de fuentes de energía que disminuyan la contaminación intradomiciliaria.

El principal debate sobre los factores económicos que determinan la transición energética de los hogares recae entre la importancia que supone el acceso y disponibilidad de energías y convertidores, y el impacto del precio de las energías. Este artículo analiza el consumo energético de los hogares chilenos entre 1973 y 2019, intentando explicar las razones económicas detrás del atraso en la transición energética. La hipótesis del artículo sostiene que el principal obstáculo de este proceso fue el precio de las energías modernas.[4] Debido a su elevado precio, los hogares persistieron en el consumo de energías tradicionales (leña, carbón vegetal y más biomasa), haciendo incluso retroceder las transiciones energéticas en curso.

La temporalidad analizada en este artículo abarca casi 50 años de historia, correspondientes al período de predominio del modelo neoliberal en Chile (1973–2019). Además de su extensión, este período se caracteriza por profundos cambios institucionales y económicos que pudieron condicionar la transición energética de los hogares. Se considera 2019 como fecha final del período analizado debido a su carácter de inflexión social y política, marcado por el estallido social en Chile (Báez, 2020; Garcés, 2020) y la irrupción de la pandemia causada por SARS-CoV-2 (COVID-19), que provocó transformaciones en políticas públicas y patrones de consumo. Aunque el grueso del análisis se concentra en este período, la evidencia presentada incluye el pasado inmediato, con el fin de contextualizar las tendencias previas y los efectos de las transformaciones institucionales y de las crisis energéticas ocurridas desde 1973.

El artículo consta de seis secciones. Tras esta introducción, la segunda examina el debate sobre las causas de la transición energética en los hogares; la tercera analiza la composición y evolución del consumo de energía en los hogares chilenos; la cuarta estudia el papel de los electrodomésticos en dicho proceso; la quinta evalúa la influencia de los precios de la energía; y, finalmente, la sexta presenta las conclusiones. Además, todas las fuentes y especificaciones metodológicas utilizadas en esta investigación se encuentran disponibles en el documento titulado Material Suplementario.

2. La transición energética en los hogares. Un debate abierto

El consumo energético de los hogares está destinado a satisfacer diversas necesidades energéticas, de las cuales las más importantes en la historia humana han sido la calefacción, la cocción de alimentos y la iluminación (Fouquet, 2016; 2018). Hasta fines del siglo XIX, estas necesidades se resolvían fundamentalmente mediante el consumo de biomasa, principalmente leña y carbón vegetal (Smil, 2017). A partir de las últimas décadas de dicho siglo, la aparición de nuevos convertidores y fuentes energéticas, en particular los derivados del petróleo y la electricidad, permitió que los hogares comenzaran a transitar desde las energías tradicionales hacia las modernas (Kander, Malanima y Warde, 2013), provocando un salto significativo en la calidad de vida de la población mundial (Mazur, 2011).

La literatura internacional muestra que los ritmos y condiciones de la transición energética residencial variaron significativamente según el contexto económico y social. En países de ingreso alto, la electrificación y la adopción de combustibles modernos como el gas natural avanzaron de manera rápida, impulsadas por políticas de inversión en infraestructura y acceso generalizado a convertidores eficientes (Vaage, 2000; Lee, 2013; Bartolomé-Rodríguez y Gutiérrez-González, 2024). En economías de ingreso medio, la transición estuvo más condicionada por la disponibilidad de combustibles y convertidores, así como por subsidios focalizados para expandir el acceso a la electricidad y al gas licuado (Nussbaumer, Bazilian y Modi, 2012; Coelho et al, 2018). Por último, en países de ingreso bajo, los obstáculos principales fueron la escasez de infraestructura, los altos precios relativos tanto de convertidores como energías, y diversas barreras institucionales, lo que llevó a que la biomasa continuara siendo la fuente dominante hasta décadas recientes (Heltberg, 2004; Sankhyayan y Dasgupta, 2019).

Los beneficios de esta transición han recibido una atención destacada en la literatura especializada. Entre ellos se identifican la reducción de las facturas energéticas y el mayor acceso a servicios energéticos modernos (IEA, 2023); la creación de empleo y el fortalecimiento de capacidades a nivel local (Alfonso et al, 2023); así como la disminución de la pobreza energética, el cierre de brechas de género y la reducción de la desigualdad del ingreso (Soto y Martínez-Cobas, 2025). Asimismo, diversos estudios señalan una mayor estabilidad y eficiencia en el suministro energético, con beneficios para los consumidores domésticos (Balza et al, 2024),

además de mejoras en la eficiencia energética y en la calidad de vida en la vivienda (Vázquez-Torres et al, 2025).

Aunque todos estos beneficios son relevantes, el mayor impacto de la transición energética se observa en la salud de la población. En este sentido, la literatura especializada identifica un vínculo claro entre la sustitución de combustibles tradicionales por fuentes modernas y más eficientes, y diversas mejoras en la salud pública (World Health Organization, 2016). La literatura ha demostrado que la adopción de estufas limpias reduce de manera significativa la incidencia de enfermedades respiratorias en comunidades rurales andinas (Wolf et al, 2017), y que la ampliación de programas de cocción limpia puede generar notables beneficios en salud, medio ambiente y reducción de la pobreza energética (Ravillard et al, 2020). También se ha demostrado que el avance hacia el uso de combustibles modernos se asocia con menores tasas de mortalidad infantil en países en desarrollo (Liu et al, 2025). Al contrario, la persistencia del uso de biomasa en los hogares ha sido vinculada con decenas de miles de muertes prematuras cada año (Schilmann et al, 2021). Por último, existen estudios más recientes que documentan los efectos adversos del uso de combustibles sólidos, particularmente sobre la salud de las mujeres, expuestas de manera prolongada al humo intradomiciliario (González-Pedraza et al, 2024).

Debido a su importancia, cada vez son más las investigaciones que intentan explicar las razones detrás de esta transición, dando lugar a un intenso debate.[5] Entre los factores económicos que explican esta transición, dos son las principales hipótesis: primero, la importancia del acceso y disponibilidad de energías y convertidores, y segundo, el rol que juegan los precios de la energía.

En el primer caso, diversas investigaciones han demostrado que el acceso tanto a las fuentes de energía como a los convertidores adecuados son una condición necesaria para la transición energética de los hogares. Según Leach y Gowen (1987) y Leach (1992), los principales obstáculos para el desarrollo de la transición energética de los hogares son el acceso limitado a las fuentes de energía modernas y al equipamiento o convertidores necesarios para utilizarlas de manera eficiente. Varios estudios respaldan este enfoque, aunque con ciertos matices. Zhang et al (2023), Soni y Chatterjee (2023), Sankhyayan y Dasgupta (2019), y Heltberg (2004) sostienen que el acceso podría verse potenciado por variables institucionales como los niveles educativos y el capital social de los miembros del hogar. Muller y Yan (2018) agregan ciertos factores culturales, como la compatibilidad de las tecnologías con los estilos de vida locales. Por otro lado, la capacidad de adquisición de tecnologías seguras y eficientes influye directamente sobre la demanda energética, la contaminación intradomiciliaria y el confort de la vivienda (Vigolo, Sallaku y Testa, 2018; Calvo et al, 2021, p. 46).

El acceso a la energía también puede estar condicionado por condiciones demográficas. Warde (2019) sostiene que en contextos rurales o semi-rurales, donde el acceso a recursos forestales es directo o de bajo costo monetario, la biomasa puede mantenerse competitiva incluso cuando existen energías comerciales modernas. El mismo autor indica que la estructura de la población influye en el consumo de biomasa. En economías con alta proporción de población agraria o con actividades vinculadas al sector primario, el consumo de biomasa en los hogares suele ser mayor, reduciendo la dependencia de las energías modernas.

También se ha observado que la hipótesis del acceso puede variar según tipo de energía o convertidor. En el caso de Brasil, Coelho et al (2018) sostienen que la asequibilidad fue el principal factor que impulsó la transición de la leña al gas licuado de petróleo (GLP). En cambio, en los hogares de la India, la disponibilidad solo fue relevante para una mayor adopción de la electricidad, pero no para el GLP (Sankhyayan y Dasgupta, 2019). Por otro lado, Heltberg (2004) argumenta que los hogares con acceso a electricidad mostraron mayor inclinación hacia el consumo de combustibles modernos, específicamente de GLP. Este también es el caso detectado en España por Bartolomé-Rodríguez y Gutiérrez-González (2024). Sin embargo, en el caso español, la falta de acceso a biomasa fue uno de los factores que explican la transición hacia el GLP, particularmente en ciudades con elevada inmigración interna y destacada precariedad de las viviendas.

La mayor parte de estas investigaciones abordan principalmente países de ingreso medio y/o bajo, en los que las necesidades energéticas radican mayoritariamente en el acceso a la energía y a los convertidores (Nussbaumer, Bazilian y Modi, 2012).[6] Ello explica por qué sus gobiernos han priorizado políticas públicas orientadas a incrementar el acceso a la electricidad (Banal-Estañol, Calzada y Jordana, 2017).[7] Actualmente, los hogares chilenos no presentan los déficits de acceso a la energía y/o convertidores energéticos que presentan sus pares latinoamericanos. En Chile, más del 93% de la población contaba con acceso a la electricidad desde 1990.[8] Además, la difusión de los electrodomésticos entre los hogares chilenos es avanzada, particularmente desde el año 1998 en adelante (ver tabla 2, sección 4). Pese a ello, el consumo de biomasa sigue siendo elevado y cercano al 40% de las energías consumidas por los hogares, situación que difiere ampliamente con la realidad de algunos países vecinos y países de ingreso alto.[9]

La segunda hipótesis que explica la transición energética de los hogares consiste en los impedimentos que suponen los elevados precios de las energías modernas. El argumento central de este enfoque radica en que, si el ingreso lo permite, los hogares sustituirán energías que producen elevada contaminación intradomiciliaria por energías menos contaminantes, como el gas natural y la electricidad (Muller y Yan, 2018, p. 433; Elasu, Ntayi y Adaramola, 2023, p. 9). Como el ingreso de los hogares varía menos que el precio de las energías, la relación entre precio e ingreso está determinada por el precio de las energías (Leach y Gowen, 1987, p. 52). Algunas investigaciones han demostrado que, a medida que el ingreso aumenta, el consumo de energías sólidas (biomasa) muestra una forma de U, mientras que el consumo de electricidad muestra una relación directa con los ingresos (Lee, 2013). De igual forma, en países de ingreso alto, fue el precio de las energías el que condicionó la elección de los electrodomésticos (Vaage, 2000).

Aunque algunos estudios discuten la efectividad de los subsidios gubernamentales en la transición energética de los hogares (Hosier y Kipondya, 1993), otros han demostrado que, cuando estos subsidios se aplicaron en un contexto de alza de los precios de la energía, se observó una mayor adopción de energías modernas y más eficientes por parte de los hogares (Andari, Mulder y Rietveld, 2014). Por último, la inmensa mayoría de las investigaciones analizadas sostienen que diversos factores institucionales (nivel educativo) y estructurales (urbanización

e infraestructuras), en conjunto con una disminución de los precios de la energía, contribuyen positivamente a la transición hacia energías modernas (Lee, 2013).

Para el caso chileno, no existen muchos estudios que analicen el consumo energético residencial.[10] Si bien durante la última década se publicaron numerosos estudios sobre el consumo energético chileno,[11] solo uno de ellos se centró en el consumo energético de los hogares (Garrido-Lepe y Garrido-Trazar, 2025). En su artículo, los investigadores examinan la evolución del gasto energético de los hogares en un período más extenso que el considerado en la presente investigación y muestran que la transición hacia energías modernas se caracteriza por una marcada heterogeneidad según el ingreso: los hogares de menores recursos persistieron en el uso de biomasa durante más tiempo que los de mayores ingresos. Sin embargo, al centrarse en el gasto más que en el consumo efectivo de energía, dicho estudio no permite identificar con precisión los factores que explican la persistencia de la biomasa, más allá de hipótesis generales como el precio relativo de los energéticos. El presente artículo aborda este vacío mediante un análisis del consumo energético residencial, con el objetivo de explicar las razones detrás de la persistencia de fuentes tradicionales en los hogares chilenos.

Sobre el consumo de energía en los hogares chilenos, algunas estimaciones aisladas pueden encontrarse en trabajos de CORFO,[12] ENDESA (1961; 1986) y CEPAL.[13] El más riguroso de ellos es CORFO (1963). Dicho documento presenta un análisis detallado y sistemático del tipo de energía consumida, cantidades, precios, gasto energético e incluso eficiencia de los convertidores empleados. Sin embargo, el período analizado se caracteriza por una baja diversificación de las fuentes energéticas consumidas en los hogares, con un claro predominio de combustibles tradicionales y una presencia limitada de las energías modernas. Por ello, la relativa homogeneidad de la matriz energética residencial reduce la capacidad de dicho estudio para capturar los procesos de sustitución o diferenciación socioeconómica del consumo, entre otros temas, por lo que sus conclusiones resultan limitadas.

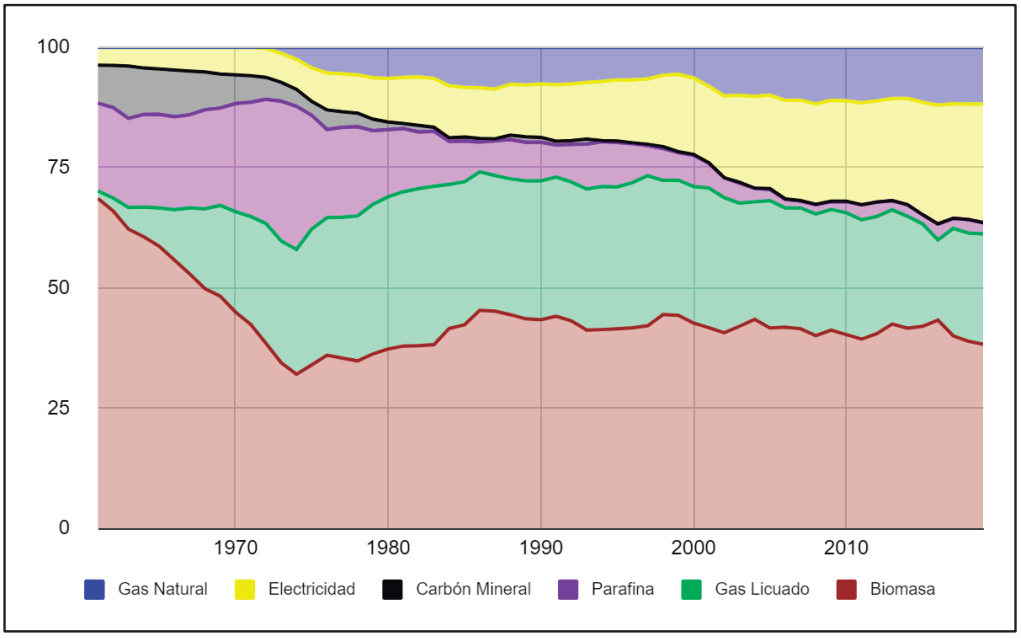
Tal vez las investigaciones más específicas y más actualizadas sobre el consumo energético de los hogares sean las realizadas por la Red de Pobreza Energética (RedPE), de la Universidad de Chile. Estos no solo han analizado la pobreza energética en Chile,[14] sino también desarrollado nuevos indicadores y estimaciones para abordar esta dimensión. Sin embargo, sus trabajos carecen de una visión histórica adecuada, particularmente por la falta de fuentes. En definitiva, la presente investigación sería la primera que explica las razones detrás de la transición energética de los hogares chilenos en el mediano plazo.

3. La trayectoria del consumo energético residencial. Un caso de apilamiento energético

Desde el análisis del consumo energético de los hogares, la dictadura supuso un retroceso importante para las familias chilenas. Cuando el golpe de Estado de 1973 interrumpió el gobierno de Salvador Allende, el consumo de energía de los hogares chilenos estaba compuesto

mayoritariamente por biomasa (47%), parafina (22%) y gas licuado (19%). El consumo de electricidad no llegaba al 5%, y el gas natural suponía menos del 2% (figura 1).[15] En total, el consumo de energía residencial por habitante era de 0,23 TEP al año (ver tabla 1). Hasta ese momento, el principal cambio en la canasta energética de los hogares consistía en una incipiente sustitución de la biomasa por el gas licuado, registrada desde 1960.

FIGURA 1. **Distribución del consumo energético residencial en Chile, 1960-2019 (%)**



NOTA: Entre 1960 y 1996, los datos corresponden al consumo de energía de los sectores Comercial, Público y Residencial (CPR). Solo desde 1997 se presentan los respectivos al sector residencial.

FUENTE: véase Material suplementario, sección 1.

En 1990, cuando la dictadura terminó, el consumo de energía residencial por habitante sólo había aumentado a 0,24 TEP al año. El peso de la biomasa había escalado al 60%, mientras que la parafina había caído al 4,6%. El consumo de gas licuado casi no varió significativamente (20%), mientras que la electricidad y el gas natural sumaban solo el 13%.

Este retroceso energético del sector residencial se inscribe en un contexto internacional marcado por las crisis del petróleo de 1973 y 1979, que provocaron un aumento significativo del precio de los combustibles fósiles y condujeron, en numerosos países, a un retorno transitorio a fuentes de menor densidad energética, como la biomasa. En el caso chileno, este shock externo tuvo efectos particularmente severos debido a las condiciones socioeconómicas internas. Sin embargo, el incremento de los precios del petróleo no fue lo único que impactó

en el consumo energético de los hogares chilenos. La dictadura de Pinochet impulsó una serie de reformas de libre mercado que actuaron como un factor amplificador de las restricciones energéticas originadas externamente.

TABLA 1. **Consumo de energía total en Chile y en el sector residencial, 1960-2020**

Año	Total Chile		Sector residencial		Población (miles de de habitantes)	Consumo residencial sobre el total en Chile (%)
	Consumo total (KTEP)	Consumo por habitante (TEP/hab)	Consumo total (KTEP)	Consumo por habitante (TEP/hab)		
1960	5,606	0.74	1,940	0.26	7,585	34.6
1970	8,929	0.95	2,068	0.22	9,369	23.2
1980	11,089	1.00	2,301	0.21	11,094	20.7
1990	15,721	1.20	3,146	0.24	13,129	20.0
2000	27,170	1.78	4,766	0.31	15,285	17.5
2010	26,624	1.57	5,286	0.31	16,996	19.9
2020	30,448	1.59	4,852	0.25	19,116	15.9

FUENTE: véase Material suplementario, sección 1.

La instauración de un modelo basado en la liberalización del mercado energético desde 1974 implicó un drástico ajuste fiscal, la privatización y desregulación de empresas y servicios públicos (Victor, 2005; Jamasb, 2006) y la focalización compensatoria del gasto social (Sunkel, 2010, p. 48). Estas reformas afectaron especialmente a los hogares de menores ingresos, con un impacto directo sobre el acceso y el consumo de energía. El elevado desempleo[16] y la caída de los salarios reales[17] mantuvieron una pobreza elevada durante la década de 1980.[18] Ello redujo la capacidad de los hogares para cubrir necesidades energéticas básicas, En este contexto, la desigualdad en la distribución del ingreso[19] y la limitada cobertura de programas compensatorios condicionaron la transición hacia energías modernas y la adopción de equipamiento doméstico. En definitiva, la transformación económica conducida por el régimen implicó un recrudecimiento de la pobreza. Tales transformaciones sólo podían sostenerse mediante una represión que, hasta hoy, enluta la historia chilena.

La pobreza que generó la dictadura obligó a los hogares a reemplazar una energía de mayor densidad energética, como la parafina, por una de menor calidad, pero más barata, como la biomasa.[20] En 1985, el consumo de biomasa alcanzó su participación más alta en el consumo de energía del sector desde 1968, con 61%. En definitiva, el legado energético de la dictadura fue hacer retroceder una transición energética en curso, que podría haber supuesto un incremento en la calidad de vida de la población chilena.

La transición hacia la democracia supuso un cambio en las políticas públicas, principalmente en materia de gasto social, que se incrementó desde 12% del PIB en 1990-1991 a 15,3% entre 2008-2009.[21] En ese contexto, la pobreza cayó del 39% de 1990 al 15% en 2009, mientras la distribución del ingreso disminuyó ligeramente, registrando un Gini de 0,55 en este último año (Rodríguez Weber, 2021). Aun así, diversos organismos públicos detectaron que

las estrategias que buscaban reducir la pobreza se diluían durante su ejecución, sin obtener el efecto deseado.[22] Pese a los defectos que pudieran existir, los salarios reales crecieron aceleradamente desde 1990 hasta 2009, y de forma moderada hasta 2017, situándose en los niveles más elevados de la historia chilena. Según Matus y Reyes (2021, p. 713), esto se explica por un crecimiento constante del PIB, la estabilización del desempleo en niveles bajos, el crecimiento de los salarios nominales, y una baja inflación.

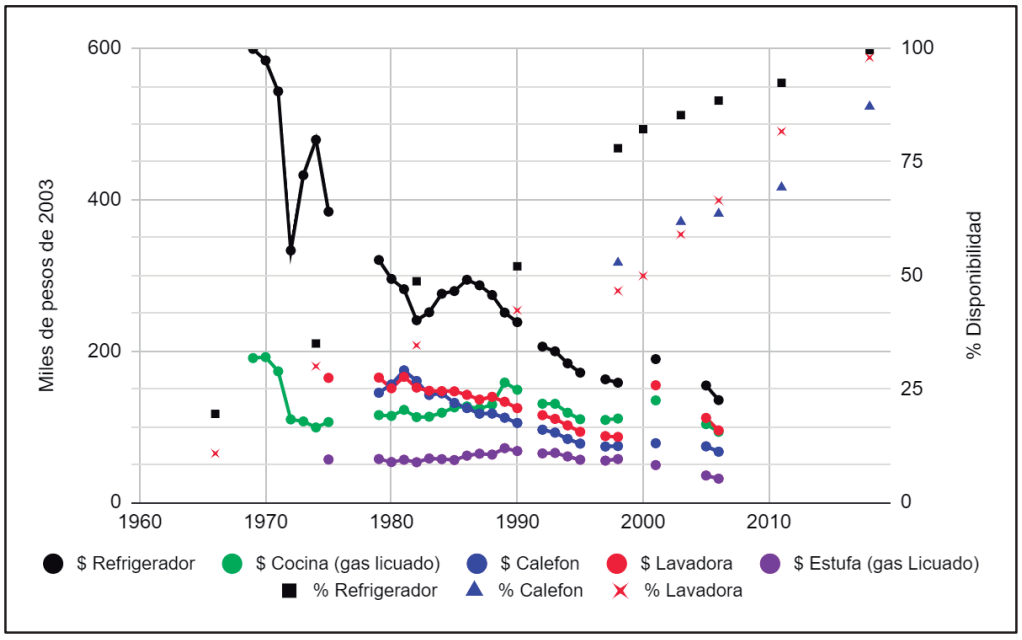
El cambio de régimen y de políticas públicas repercutió en la transición energética de los hogares, aunque tímidamente, reforzando la hipótesis de que el cambio institucional afecta positivamente a la transición energética.[23] En 2019, el consumo de biomasa había caído al 38%, mientras que la electricidad y el gas natural bordeaban el 37%. El resto estaba compuesto de gas licuado (22%) y parafina (3%). En paralelo, el acceso a la electricidad de los hogares, medida como el porcentaje de viviendas conectadas a la red eléctrica, aumentó del 93% en 1990 al 98% en 2000, alcanzando casi el 100% en 2012. Aunque la participación de la biomasa y otras energías de reconocida contaminación intradomiciliaria se habían reducido considerablemente en la matriz energética de los hogares chilenos, su peso seguía siendo elevado para un país con un ingreso por habitante superior a US $20.000.

La modernización de los hogares en la década del 2000 resultó de la combinación de disponibilidad de electricidad, precios y acceso a electrodomésticos y energía. La clave para la transición energética fue la incorporación de nuevas tecnologías, es decir, la compra de electrodomésticos. Por eso, la siguiente sección analiza su evolución en los hogares chilenos.

4. Los electrodomésticos y la transición energética. Condición necesaria pero no suficiente

La disponibilidad de los electrodomésticos ha sido destacada por una parte de la literatura como la barrera de entrada para la transición energética de los hogares (Leach, 1992; Zhang et al, 2023). Sin embargo, para que los hogares incorporen estos convertidores, la caída de sus precios es una condición necesaria (Kander, Malanima y Warde, 2013, pp. 315-317; Fouquet; 2016; 2018; Vigolo, Sallaku y Testa, 2018). En la actualidad, el alto coste de los electrodomésticos con relación al ingreso es uno de los factores que explica la elevada pobreza energética que enfrenta la población latinoamericana (Calvo et al, 2021). Sin embargo, Chile escapa a este problema. En 2020, Chile se ubicó entre los países que presentaron electrodomésticos con los precios más bajos en toda la región (Calvo et al, 2021, pp. 46-49). La figura 2 presenta los precios de algunos electrodomésticos en Chile (eje izquierdo), y la disponibilidad de estos electrodomésticos en los hogares (línea punteada, eje derecho), entre 1966 y 2018. Como se señaló inicialmente, las fuentes empleadas para extraer los datos se explican en detalle en el documento titulado «Material Suplementario», que acompaña esta publicación.

FIGURA 2. **Precio y disponibilidad de ciertos electrodomésticos por hogar en Chile. 1960-2019 (pesos de 2003 y %)**



FUENTE: véase Material suplementario, secciones 2 y 3.

Pese a reducirse significativamente entre 1970 y 1982/84, los precios de los electrodomésticos eran todavía muy elevados durante esta última década para masificarse entre los hogares chilenos. Esta reducción permitió que los hogares que contaban con refrigerador aumentaron de 20% en 1966 a 49% en 1982. En el mismo período, los hogares con lavadora eléctrica aumentaron de 11% a 35%. La fuente empleada no nos permite saber la distribución de dichos hogares según ingreso, aunque muy probablemente se trataba de los hogares más ricos. Como veremos más abajo, la mayor parte de los hogares más pobres debió esperar más de dos décadas para contar con estos electrodomésticos.

Los datos sobre disponibilidad de otros convertidores son menos abundantes y presentan mayores complejidades para su estimación en el tiempo. Sin embargo, el Censo de Población de 1982 registró cuántos de los hogares chilenos contaban con piezas de cocina y qué tipo de combustible empleaban para cocinar. Del total nacional, 66,3% de los hogares contaba con cocinas a gas (licuado), 2,1% cocinas a parafina, y 21,1% empleaba cocinas con otro tipo de combustible, presumiblemente biomasa. La elevada difusión de la cocina a gas podría estar relacionada con la significativa caída de su precio entre 1969 y 1974 (-12,3% al año). Ambos datos nos muestran que la transición del servicio de cocción de alimentos se encontraba en un elevado estado de avance cuando estalló la crisis del petróleo de 1973. Como veremos más

abajo, el precio del gas licuado se incrementó en 10 veces entre 1973 y 1975. Dicho incremento fue perjudicial para los hogares que habían realizado su transición, estimulando un retorno al consumo de biomasa.

El principal incremento de la disponibilidad de los electrodomésticos se produjo en la década de 1990 para el refrigerador, y la del 2000 para la lavadora y el calentador de agua. Dicho patrón estuvo impulsado por la reducción de los precios de estos convertidores, que cayeron en torno al 40% entre la década de 1980 y el año 2000. De esta forma, hacia el año 2003, 85% en los hogares disponían de refrigerador, 62% de calentador de agua y 59% de lavadora. En este contexto, la difusión del refrigerador no solo refleja un cambio en el equipamiento doméstico, sino también en los patrones de consumo: al ampliar las posibilidades de conservación de los alimentos perecederos, facilitó la ampliación del consumo de productos como la carne, propiciando la transición nutricional en los hogares chilenos. Según Llorca-Jaña et al (2022) y Llorca-Jaña et al (2020), el consumo per cápita promedio de carne en Chile era de 32-36 kg entre las décadas de 1930 y 1980. Esta cantidad se incrementó a 86 kg por persona hacia la década de 2010, cuando más del 90% de los hogares contaba con refrigerador.

El escenario chileno no es muy diferente al latinoamericano. En América Latina, la difusión de energías modernas y electrodomésticos fue desigual entre países, aunque mostró una tendencia convergente desde finales de los años ochenta. En una primera fase, el cambio se manifestó principalmente en las formas de cocción. En México, los hogares que utilizaban gas o electricidad aumentaron del 44% en 1970 al 86,9% en 1990 y 90,9% en 2000 (INEGI, 2000, cuadro 38, p. 238), mientras que en Brasil el uso de gas pasó del 18,3% en 1960 al 42,3% en 1970 (IBGE, 1971, p. 29). Argentina siguió una trayectoria distinta, caracterizada por una temprana y amplia penetración del gas natural: en 2001, el 51% de los hogares cocinaba con gas de red y solo el 5% recurría a leña o carbón (INDEC, 2006).

Sin embargo, el acceso a energías modernas no implicó inmediatamente una adopción masiva de electrodomésticos. Aunque hacia 1990 la electrificación residencial superaba el 85-90% en la mayoría de estos países (y en Uruguay incluso alcanzaba más del 90%), los servicios energéticos continuaban resolviéndose en gran medida con fuentes tradicionales como el queroseno y la biomasa, y la electricidad se concentraba en iluminación y usos básicos (Bertoni et al, 2008; Bertoni, 2011a; Bertoni, 2011b). En este contexto, la disponibilidad de electrodomésticos era todavía limitada: en México, por ejemplo, en 1980. el 85% de los hogares tenía acceso a electricidad, pero solo el 50% contaba con refrigerador, una situación similar a la que ocurría en Chile.

Una vez incorporado los nuevos convertidores, los hogares iniciaron su transición hacia el consumo de gas natural y electricidad. Sin embargo, esta transición no fue transversal entre los hogares chilenos. Hacia el año 2000, casi el 40% de los hogares de menores ingresos seguía sin contar con refrigerador (ver tabla 2). El avance de la disponibilidad de la lavadora era más precario todavía, pues solo el 25% de los hogares del primer quintil registraban una, cifra que sube al escaso 50% en 2006. Resulta coherente pensar que los hogares dieron preferencia al refrigerador, dada la importancia del servicio de conservación de alimentos. Sin embargo, los beneficios que proporciona la lavadora eléctrica seguían siendo algo desconocido para la mitad

TABLA 2. **Disponibilidad de electrodomésticos según nivel de ingreso, algunos años entre 1966 y 2011 (%)**

Año	Electrodoméstico					
			Refrigerador			
	I	II	III	IV	V	Total
1966						19,5
1974						35,0
1982						48,7
1990	22,9	37,0	51,3	65,3	83,4	52,0
1998	52,6	73,6	80,7	88,3	94,7	78,0
2000	62,8	78,5	85,2	89,6	94,7	82,2
2003	68,9	82,4	88,3	91,5	95,2	85,3
2006	76,5	86,4	90,9	92,8	95,9	88,5
2011	86,1	92,0	92,3	94,9	96,7	92,4
			Calentador de Agua			
	I	II	III	IV	V	Total
1966						
1974						
1982						
1990						
1998	17,6	35,4	51,6	70,6	88,6	52,8
2000						
2003	29,2	49,0	63,8	77,2	89,9	61,8
2006	34,2	51,8	64,7	78,1	89,3	63,6
2011	47,2	60,2	71,1	79,2	89,2	69,4
			Lavadora			
	I	II	III	IV	V	Total
1966						10,8
1974						30,0
1982						34,6
1990	18,5	29,8	40,7	51,7	70,8	42,3
1998	23,3	35,3	42,2	56,2	76,2	46,6
2000	25,2	36,7	47,9	59,6	80,2	49,9
2003	33,3	47,2	59,2	71,8	83,5	59,0
2006	43,8	57,6	67,3	76,8	87,0	66,5
2011	71,0	78,6	82,8	87,0	89,3	81,7

FUENTE: Ver material suplementario, sección 3.

TABLA 3.**Relación entre el ingreso según quintil y el precio de los electrodomésticos, 1978-2009 (%)**

Año	Electrodoméstico					
	Refrigerador					
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**Total**
1978-79	592,7	330,7	226,0	146,6	60,3	153,6
1988	613,5	298,7	180,4	104,4	31,3	96,0
1992	206,3	111,1	77,1	50,8	16,8	47,1
1998	133,5	66,8	46,5	28,5	9,6	27,3
2000	162,2	81,9	55,0	36,5	11,7	33,4
2006	120,7	63,2	44,7	28,8	10,5	28,3
2009	131,6	68,7	47,4	31,0	11,0	30,1
	Cocina (gas licuado)					
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**Total**
1978-79	213,4	119,1	81,4	52,8	21,7	55,3
1988	289,2	140,8	85,0	49,2	14,7	45,3
1992	130,7	70,4	48,8	32,2	10,6	29,8
1998	93,5	46,8	32,6	20,0	6,7	19,1
2000	115,5	58,3	39,2	26,0	8,3	23,8
2006	83,2	43,6	30,8	19,9	7,2	19,5
2009	-	-	-	-	-	-
	Calentador de Agua					
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**Total**
1978-79	268,1	149,6	102,3	66,3	27,3	69,5
1988	262,9	128,0	77,3	44,7	13,4	41,1
1992	96,3	51,9	36,0	23,7	7,8	22,0
1998	62,9	31,5	21,9	13,4	4,5	12,8
2000	67,0	33,8	22,7	15,1	4,8	13,8
2006	59,8	31,3	22,2	14,3	5,2	14,0
2009	96,5	50,4	34,7	22,7	8,1	22,1
	Lavadora					
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**Total**
1978-79	305,1	170,2	116,4	75,5	31,0	79,1
1988	312,4	152,1	91,8	53,1	15,9	48,9
1992	115,5	62,2	43,2	28,5	9,4	26,4
1998	73,0	36,5	25,4	15,6	5,2	14,9
2000	132,6	66,9	45,0	29,9	9,5	27,3
2006	84,9	44,5	31,5	20,3	7,4	19,9
2009	-	-	-	-	-	-

NOTA: para 1968-69 y 1978, no disponemos del ingreso según quintil. Por ello, se ha empleado el gasto mensual de cada grupo. Además, para el primer año, los precios de los electrodomésticos corresponden a 1969. Para el segundo año, corresponden a 1979.

FUENTE: véase Material suplementario, sección 3.

de los hogares más pobres. En estos, lavar la ropa a mano fue una actividad que persistía hasta entrado el siglo XXI, afectando principalmente al uso del tiempo de las mujeres que estaban supeditadas socialmente a estas labores.[24]

La disponibilidad del calentador de agua es un ejemplo más crudo de esta realidad. Todavía en 2011, más del 50% de los hogares más pobres no disponía de uno, cifra que se reducía solo al 40% en los hogares del segundo quintil de ingreso. Esta es una cara de la desigualdad que no ha sido explorada en profundidad, y que nos muestra un Chile en el que, en 2011, cuando su ingreso por habitante registraba casi US$ 20.000, casi un tercio de los hogares (30,6% del total) debía recurrir a otras estrategias para calentar agua y solventar sus necesidades higiénicas, o simplemente realizarlas con agua fría.

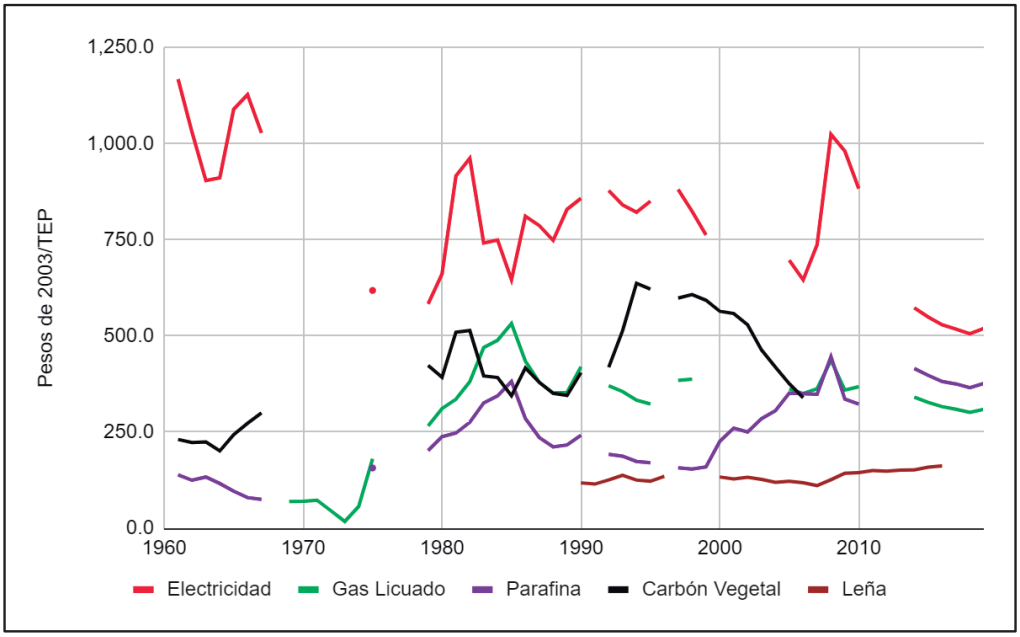
La reducción de los precios de los electrodomésticos ocurrió a la par del incremento en el ingreso de los hogares, lo que explica el aumento de la disponibilidad de tales convertidores en los hogares chilenos. La tabla 3 muestra la relación entre el precio de los electrodomésticos y el ingreso de los hogares según quintil. Tales datos sugieren que, desde 1998, la mayor parte de los hogares tenían un margen mucho mayor para destinar parte de su ingreso a la adquisición de estos convertidores, o también para endeudarse. Tales datos demuestran que la disponibilidad de los convertidores no era el principal obstáculo para la transición energética. Desde ese momento, el principal condicionante fueron los precios de la energía.

5. Los precios de la energía residencial: el factor decisivo

Hacia el año 2000, la mayor parte de los hogares chilenos contaban con convertidores que empleaban energías modernas. Sin embargo, la biomasa seguía siendo la energía más consumida. La razón de fondo de esta contradicción fue el elevado precio de la energía, particularmente de la electricidad. La figura 3 presenta los precios relativos de las diferentes energías consumidas por los hogares chilenos entre 1960 y 2019.[25] En términos generales, las energías modernas se encarecieron sensiblemente tras el golpe de estado y la crisis del petróleo de 1973, y no volvieron a recuperar los niveles de la década de 1960 en todo el resto del período estudiado. El incremento de los precios solo se detuvo hacia (ca.) 1985. Luego de ello, las energías mostraron comportamientos diferentes. Los derivados del petróleo se redujeron casi constantemente hasta el año 2000, para luego volver a encarecerse hasta el 2008. El carbón vegetal alcanzó su mayor precio en 1994, para reducirse hasta 2006, en que registró el mismo nivel de 1989. La electricidad presentó el caso más paradigmático, debido a su elevada volatilidad. Esta es y ha sido la energía más cara de los últimos 60 años de la historia chilena, con variaciones muy importantes que la hicieron volver a los elevadísimos precios de 1963 en 1981-1982, y 2008-2009. En el otro extremo, la leña se presentó como la alternativa más económica para los hogares chilenos, suponiendo fuertes incentivos para continuar consumiendo biomasa. Finalmente, todas las energías presentaron una reducción importante desde 2008, que continuó hasta 2019, y que explica el incremento del consumo de energías como la electricidad y el gas natural.

La literatura ha demostrado que el precio de la energía es un factor relevante de las transiciones energéticas, y que su incremento puede incluso hacer retroceder transiciones en curso (Fouquet y Pearson, 2003; Fouquet, 2016, 2018). En el caso de la transición energética de los hogares, la literatura ha identificado la existencia de una suerte de mecanismo de adaptación de energías, consistente en reemplazar una energía determinada por otra de menor eficiencia, cuando el precio de la primera se incrementa demasiado (Coelho et al, 2018; Heltberg, 2004; Leach, 1992). Cuando esto ocurre, los hogares sacrifican eficiencia y bienestar en favor del ahorro económico. Este mecanismo ha sido identificado en diversas regiones y países, y ha sido conceptualizado bajo el modelo de apilamiento energético.[26] El caso chileno es un ejemplo más de este fenómeno.

FIGURA 3. **Precios relativos de la energía en Chile, 1960-2019 (Miles de pesos de 2003/tep)**



FUENTE: véase Material suplementario, sección 2.

En Chile, la disponibilidad de electrodomésticos permitió a los hogares disponer de opciones sobre qué energía consumir para resolver sus necesidades energéticas. Esta decisión dependía del precio de las energías y del ingreso familiar. El caso más evidente fue lo ocurrido con la calefacción. Históricamente, los hogares emplearon leña, carbón vegetal u otro tipo de biomasa para calefaccionar sus hogares. A medida que la tecnología aumentaba su gama de ofertas (y eficiencia) y su precio se reducía, los hogares incorporaron nuevos equipos para resolver esta necesidad. La estufa a parafina fue una de las primeras, a la que siguieron las

estufas a gas y los calefactores eléctricos, entre otros. Sin embargo, cuando el precio de estas energías se disparaba, los hogares, sobre todo los más pobres, podían volver al consumo de leña y/o biomasa, haciendo uso de los convertidores antiguos. El único servicio energético que no presentó alternativa alguna es la refrigeración de los alimentos, razón por la cual fue el refrigerador el electrodoméstico que se masificó más rápidamente entre los hogares (ver tabla 2). En este caso, el consumo de electricidad no tiene sustituto. Sin embargo, en la mayor parte del resto de los servicios energéticos, el mecanismo de adaptación de energías podía accionarse. Este fenómeno se presenta con claridad durante las crisis que incrementaron los precios de la energía, como las de 1973, 1979 y 2006.

El comportamiento del consumo de biomasa en los hogares chilenos va en línea con lo planteado por Warde (2019), quien señala que las transiciones energéticas no dependen solo de la disponibilidad tecnológica, sino de precios relativos e ingresos, entre otros factores. En contextos de crisis, una caída de los ingresos o el encarecimiento del precio de las energías, pueden provocar retrocesos hacia la biomasa.

Hacia 1973, los hogares habían iniciado la transición desde la biomasa hacia las energías modernas. Entre 1960 y 1973, el consumo total de biomasa mostró una reducción constante, a tasas de crecimiento anuales de -2,7%; mientras el consumo de gas licuado, parafina y electricidad se incrementó a tasas superiores al 7% al año (con 28% al año para el gas licuado). Junto a la urbanización y el cambio en la estructura ocupacional,[27] los precios de la energía fueron responsables, en gran medida, de estos comportamientos, siendo el precio de la electricidad el más significativo. En 1975, CORFO declaraba que la razón detrás del «desproporcionado» aumento del consumo eléctrico en el sector residencial entre 1970 y 1973 fue la baja continua de los precios reales de la electricidad entre 1971 y 1973 (CORFO, 1975, p. 4). Las medidas de precio subvencionado fueron parte de las políticas redistributivas del gobierno de la Unidad Popular, que buscaron promover el consumo eléctrico tanto en industrias como en hogares, incrementando el bienestar de la población.[28]

El golpe de estado de 1973 y el inicio de la dictadura de Pinochet cambiarían sustancialmente este escenario. Una de las consecuencias de las reformas al sector público, aplicadas por la dictadura, fue el incremento significativo de los precios y tarifas reales, cobradas por las empresas que permanecieron en control del Estado. Las tarifas eléctricas fueron una de ellas, que se incrementaron en más de 10 veces entre 1973 y 1977 (Muñoz, 1995, pp. 28-29). Al mismo tiempo, la crisis del petróleo de 1973 provocó un incremento significativo del precio de la parafina y del gas licuado.[29]

La década que va entre estas crisis (1973) y la crisis de la deuda (1982) fueron perjudiciales para cualquier intento de transitar hacia las energías modernas. Entre ambos años, los precios de todas las energías modernas se elevaron masivamente. El precio de la electricidad experimentó un alza anual de 6,5% entre 1975 y 1982; el del gas natural creció a 16,5% entre el mismo período; el precio del gas licuado aumentó a una tasa anual de 40% entre 1973 y 1982; y el de la parafina creció a 9,6% entre 1975 y 1983. Dicho aumentó fue perjudicial para el consumo, específicamente el de parafina, que cayó a una tasa anual de -10,1% entre 1973 y 1982. En el otro extremo, se observa un incremento del consumo de biomasa, que alcanzó su

punto más alto de participación en el consumo total de energías de este sector en 1985. Todo indicaría que los hogares sustituyeron el consumo de parafina, destinado a la calefacción, por biomasa, sacrificando eficiencia y bienestar.

Este resultado no contradice la evolución descendente del precio real de la electricidad observada desde la década de 1960. Como señala la literatura, la variable relevante para analizar las decisiones energéticas de los hogares es el precio relativo entre la electricidad y la biomasa, y no la trayectoria individual de cada energético (Fouquet y Pearson, 1998; 2003). En este sentido, pese a la reducción del precio de la electricidad, el precio de la leña se mantuvo constantemente muy bajo, de modo que la relación entre el precio de la electricidad y el de la leña continuó siendo ampliamente desfavorable para la electrificación de la mayoría de los servicios energéticos. Bajo estas condiciones, la biomasa siguió siendo la alternativa económicamente dominante, particularmente para la calefacción residencial hasta finales de la década de 1980.

La siguiente crisis energética que tuvo un impacto significativo en el consumo fue la del suministro de gas en 2006. Hasta ese año, los precios tendieron a disminuir con respecto a sus valores de 1982/1985, incentivando el consumo de electricidad y gas natural.[30] En el mismo tramo, el crecimiento de la disponibilidad de electrodomésticos prometía un avance acelerado de la transición energética. Sin embargo, la crisis del suministro de gas de 2006 provocó una nueva alza de los precios de la energía, que redujo el crecimiento del consumo de la mayoría de los energéticos, e incentivó nuevamente el de parafina. El mecanismo de adaptación de energías volvió a funcionar durante esta crisis, permitiendo a los hogares reemplazar el consumo de gas para la calefacción, por el de parafina. Pese a ello, el crecimiento del consumo de las energías modernas no se detuvo, sino que solo se ralentizó.

Superada la crisis de 2006-2009, los precios volvieron a caer, permitiendo continuar con la transición hacia las energías modernas. En este tramo final (2009-2018), la incorporación de los electrodomésticos era elevada entre los hogares chilenos, especialmente en cuanto al refrigerador y la lavadora, y poco más atrás el calentador de agua. Ambas condiciones se tradujeron en que las energías que presentaron mayor crecimiento en su consumo fueron la electricidad (4,7% al año) y el gas natural (3,2% al año).

Sin embargo, y pese al incremento de la electrificación en el consumo energético de los hogares, el precio de la electricidad ha sido el principal obstáculo para que estos amplíen la gama de servicios energéticos basados en su consumo. Como señalamos más arriba, la electricidad es y ha sido la más cara de todas las energías en Chile durante los últimos 60 años. Dicha situación es destacada incluso a nivel latinoamericano.[31] Por ello, no es casualidad que el consumo eléctrico se limite sólo a la refrigeración, iluminación, ocio (TV, radio, etc.), y las telecomunicaciones (Internet), mientras que la cocción de alimentos sigue dependiendo del consumo de gas licuado o gas natural, y la calefacción depende de gas licuado, parafina o biomasa (CDT, 2019). De hecho, en 2015, la razón más significativa por la cual la población chilena prefirió el consumo de leña fue de índole económica.[32]

Este razonamiento ha sido respaldado empíricamente por la literatura especializada. Tanto Jaime, Chávez y Gómez (2020) como Bustos y Ferrada (2017) muestran que, en áreas urbanas del centro y sur de Chile, las decisiones de los hogares respecto al uso de leña para la calefacción

y cocina dependen no solo de las características de la vivienda y de las percepciones sobre la contaminación, sino también del ingreso y de los precios relativos de la energía. De forma complementaria, Gómez-Lobo et al (2006) sostienen que los hogares consumidores de leña continuarían utilizándola mayoritariamente incluso ante incrementos de hasta un 100% en su precio. A partir de una encuesta realizada a 38.476 hogares, los autores muestran que, frente a aumentos del 50% y 100% en el precio de la leña, entre un 36% y un 45% de los hogares no modificaría su patrón de uso para cocinar, y solo una fracción limitada sustituiría completamente en favor del gas licuado. En el caso de la calefacción, si bien una mayor proporción de hogares reduciría el uso de leña a medida que aumenta su precio (53% con un alza de 50% y 60% con un alza de 100%), la disposición a invertir en sistemas alternativos, como gas natural, permanece baja incluso ante incrementos de precio más elevados. En conjunto, estos resultados evidencian una marcada inercia en los patrones de consumo y una elasticidad-precio limitada de la demanda de leña.

Aunque las razones que explican el movimiento de los precios de la energía son un tema que, debido a su importancia y profundidad, excedería los límites de este artículo, conviene ofrecer una explicación sobre la trayectoria de los precios de la electricidad durante las últimas décadas. Los datos muestran una caída significativa desde 1997, con una interrupción temporal entre 2008 y 2014, y una reducción acumulada de las tarifas de 30% entre 1992 y 2002 (Pollitt, 2004). Esta disminución se explica por factores tanto institucionales como económicos. Entre los primeros, destacan los procesos de fijación de tarifas que redujeron sucesivamente los precios de distribución de electricidad, siendo los ajustes de 1992, 1996 y 2000 especialmente relevantes, particularmente este último en que las tarifas se redujeron en 18% (Fischer, Gutiérrez y Serra, 2003). Estos cambios reflejan transformaciones en el marco político-institucional chileno, asociadas a la liberalización del mercado eléctrico y a la regulación del valor agregado en distribución (VAD), que condicionaron el comportamiento de los precios.

Entre los factores económicos, la reducción de los precios de los combustibles consumidos para la generación termoeléctrica y el fortalecimiento del peso chileno explican la reducción de los precios de la electricidad desde 1997, particularmente influenciados por la anticipación a la llegada del gas natural desde Argentina para las centrales de ciclo combinado. Por último, también influyeron factores tecnológicos como un incremento en el factor de carga y transferencias de productividad (Fischer, Gutiérrez y Serra, 2003).

La falta de incentivos que el elevado precio de la electricidad supuso para transitar desde energías nocivas para la salud a la electricidad puede observarse en la tabla 4. En ella se presenta una estimación del costo de la calefacción si, en vez de emplear parafina, los hogares chilenos hubiesen consumido electricidad. Tales datos demuestran que, empleando electricidad para generar la misma cantidad de calorías proporcionada por el consumo de parafina, los hogares hubiesen gastado hasta seis veces más. La mayor diferencia se registra en 1996, cuando la relación entre el gasto estimado en electricidad y gasto real en parafina es de 6,1 veces mayor. Los datos también muestran que, en 2006, los incentivos para transitar eran mayores, aunque todavía insuficientes, pues en esa fecha, calefaccionar los hogares con electricidad suponía gastar más del doble que hacerlo con parafina.

TABLA 4. **Gasto en calefacción en los hogares chilenos según quintil de ingreso, 1978-2006**

Gasto en Parafina según Hogares (valores nominales)						
	Promedio	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
1978	73,3	38,8	50,1	76,6	79,2	121,5
1988	366,1	162,0	277,6	257,9	429,6	703,7
1996	867,4	731,0	820,0	871,0	951,0	964,0
2006	1.511,4	1.348,0	1.684,0	1.672,0	1.712,0	1.141,0
Estimación del Gasto en Electricidad (valores nominales)*						
	Promedio	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
1978	241,5	128,0	165,3	252,6	261,2	400,6
1988	1.479,5	654,5	1.121,6	1.042,1	1.735,6	2.843,5
1996	5.251,7	4.425,8	4.964,7	5.273,5	5.757,8	5.836,5
2006	3.185,5	2.841,1	3.549,2	3.523,9	3.608,2	2.404,8

Ratio Gasto Electricidad / Parafina	
1978	3,3
1988	4,0
1996	6,1
2006	2,1

* Empleando los datos de precio de la parafina y el gasto mensual, se estimó el consumo mensual de parafina en litros. Según CORFO (1975, p. 5), cada litro de parafina proporciona 11.100 Kcal. La conversión de Kcal. a kWh se realizó con la misma fuente (1 kWh equivale a 860 Kcal.), y desde ahí se empleó el precio del kWh de cada año para estimar cuánto hubiera costado generar la misma cantidad de calorías, pero esta vez consumiendo electricidad.

FUENTE: el gasto mensual en energía se extrajo de las encuestas de presupuesto familiar (INE, 1979; 1989; 2001; 2009). Para el precio de las energías, ver sección 3.

Nuestros datos muestran que la transición a servicios electrificados no es rentable para la mayoría de los hogares chilenos, especialmente para los más pobres. Los altos precios de la electricidad y los bajos ingresos redujeron y siguen limitando los incentivos para sustituir combustibles tradicionales por modernos y eficientes, manteniendo el consumo de biomasa y otros combustibles sólidos con mayores riesgos para la salud en el ámbito doméstico.

Finalmente, aunque de crucial relevancia para la historia energética chilena, la razón de por qué la electricidad es tan cara en Chile escapa al alcance de este artículo. Su explicación requiere examinar la interacción de los marcos regulatorios del período, la evolución de la matriz de generación eléctrica y sus costos, y la infraestructura de transmisión y distribución, entre otros factores. Este análisis excede los límites de la presente investigación y queda como hipótesis a ser explorada y contrastada en futuras investigaciones, señalando una agenda de trabajo pendiente para comprender plenamente los determinantes de los precios residenciales de electricidad y su impacto en la transición energética de los hogares.

6. Conclusiones

El estudio de la transición energética de los hogares reviste una importancia mayúscula para los países de ingreso medio y bajo, debido a sus implicancias para comprender la trayectoria de la calidad de vida de su población. Esta investigación analizó el caso chileno como ejemplo de aquellos países en los que sus hogares no han logrado concluir la transición hacia fuentes de energía moderna. En Chile, dicha transición se ha visto retrasada, principalmente por los precios relativos de la energía: el alto costo de la electricidad y el bajo precio de la leña desincentivaron la electrificación de los servicios energéticos, a pesar de que la mayoría de los hogares contaba con los convertidores necesarios desde finales de los años noventa.

El análisis demuestra que la disponibilidad de convertidores es una condición necesaria, pero no suficiente para completar la transición energética. Incluso cuando los hogares contaban con acceso a electricidad y electrodomésticos, fueron los precios y las crisis energéticas los que determinaron el ritmo de adopción de las energías modernas. Las crisis del petróleo en la década de 1970 y la del gas en 2006 impulsaron ajustes en la canasta energética, afectando especialmente a los hogares de menores ingresos y fomentando el uso de biomasa, menos eficiente y con mayores niveles de contaminación intradomiciliaria.

Los resultados también muestran que los cambios institucionales impactaron en la transición energética. Durante la dictadura, la combinación de altos precios de la electricidad, reducción de los salarios reales y el incremento de la pobreza obligó a los hogares a refugiarse en la biomasa, mientras que el retorno a la democracia y la implementación de políticas sociales ampliaron el acceso a los electrodomésticos, facilitando la transición hacia las energías modernas. Sin embargo, una vez que los hogares contaron con los convertidores, fueron los precios de la energía los que determinaron el ritmo de la transición.

La historia energética de los hogares chilenos refleja también la aguda desigualdad de ingresos en el país. Las diferencias en el acceso a convertidores eficientes y la capacidad de incorporar tecnologías modernas marcaron la velocidad de la transición: los hogares más ricos pudieron electrificar antes sus servicios, mientras que los más pobres sólo lo hicieron cuando los precios de los electrodomésticos descendieron significativamente. Los resultados de este análisis indican la necesidad de profundizar en un cambio del modelo de desarrollo, hacia uno más inclusivo, como propusiera Sunkel (2010), y que pusiera como prioridad acabar con la pobreza relativa que caracteriza a gran parte de la población chilena.

Por último, aunque los precios relativos de la energía explican gran parte de las decisiones de los hogares, otros factores estructurales (como la disponibilidad local de leña, su proximidad a los hogares, los mercados laborales vinculados a su extracción y la reutilización de convertidores antiguos) consolidaron patrones de apilamiento energético. En conjunto, estos hallazgos aportan una perspectiva empírica sobre cómo la interacción de los precios, la desigualdad y las instituciones condiciona la transición energética de los hogares en un país de ingreso medio.

Bibliografía

Aalto, Pami; Kotilainen, Kirsi; Sovacool, Benjamin; Bilgin, Mert; Talus, Kim. 2021. How to accelerate electrification? The leverage of policies. En Pami Aalto (ed), *Electrification . Accelerating the energy transition*. Londres: Academic Press, 57- 75.

Ai, Xian-Neng; Du, Yun-Fei; Li, Wei-Ming; Li, Hui; Liao, Hua. 2021. The pattern of household energy transition. *Energy* (234), 121277.

Alfonso, Mariana; Bagolle, Alexandre; Baptista, Dulce; Bos, María Soledad; Fazekas, Andreas; Schwartz, Liora; Vogt-Schilb, Adrien; Urquidi, Manuel. 2023. *Advancing a Just Transition in Latin America and the Caribbean*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.

Andari, Roos; Mulder, Peter; Rietveld, Piet. 2014. Energy poverty reduction by fuel switching. Impact evaluation of the LPG conversion program in Indonesia. *Energy Policy* 66: 436-449.

Báez, Francisco Alberto. 2020. El modelo neoliberal chileno. Una lectura sobre sus contenidos institucionales y sus consecuencias sociales: 1973-2019. *Pensamiento y Acción Interdisciplinaria* 6(1): 8–35. https://doi.org/10.29035/pai.6.1.8

Balza, Lenin; Mata, Carlos; Matías, David; Ríos, Ricardo. 2024. *Navigating the energy transition in Latin America and the Caribbean: volatility and price signaling in short-term electricity markets*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.

Banal-Estañol, Albert; Calzada, Joan; Jordana, Jacint. 2017. How to achieve full electrification: Lessons from Latin America. *Energy Policy* (108): 55-69.

Barriga, Francisca; Sato, Andrea. 2021. *¿El tiempo es oro? Pobreza de Tiempo, desigualdad y la reproducción del Capital*. Santiago: Fundación Sol.

Bartolomé-Rodríguez, María Isabel; Gutiérrez-González, Pablo. 2024. Residential Energy Consumption in Spain During the 1960s. Butane and the Precariousness of Developmentalism. *Revista De Historia Industrial—Industrial History Review* 35(97): 73-108. https://doi.org/10.1344/rhiihr.47903

Bertoni, Reto; Camou, María; Maubrigades, Silvana; Román, Carolina. 2008. El consumo de energía eléctrica residencial en Uruguay en el siglo xx: una aproximación a la calidad de vida. En María del Mar Rubio; Reto Bertoni (eds), *Energía y Desarrollo. Uruguay en el marco latinoamericano*. Montevideo: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.

Bertoni, Reto. 2011a. *Energía y desarrollo. La restricción energética en Uruguay como problema (1882-2000)*. Montevideo: Departamento de Publicaciones, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR).

Bertoni, Reto. 2011b. El modelo energético de la «Suiza de América» como problema. Aportes de un análisis sectorial del consumo en Uruguay. *Revista Uruguaya de Historia Económica* 1(1): 76-102.

Boardman, Brenda. 1991 *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*. Londres: Belhaven Press.

Brown, David; Mobarak, Ahmed. 2009. The Transforming Power of Democracy: Regime Type and the Distribution of Electricity. *American Political Science Review* 103(2): 193-213.

Bustos, Yeniferd; Ferrada, Luz María. 2017. *Consumo residencial de leña, análisis para la ciudad de Osorno en Chile*. Idesia 35 (2): 95-105.

Calvo, Rubén; Álamos, Nicolás; Billi, Marco; Urquiza, Anahí; Contreras, Rubén. 2021. *Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.

Calvo, Rubén; Amigo, Catalina; Billi, Marco; Cortés, Alejandra; Mendoza, Patricio; Tapia, Ricardo; Urquieta, María Antonieta; Urquiza, Anahí. 2019. *Acceso equitativo a energía de calidad en Chile. Hacia un indicador territorializado y tridimensional de pobreza energética*. RedPE, documento de trabajo n° 5.

Caputo, Orlando; Galarce, Graciela. 2021. La Unidad Popular: la economía en el gobierno de Allende 1970-1973. En Manuel Llorca-Jaña; Rory Miller (eds), *Historia Económica de Chile desde la Independencia*. Santiago: RIL editores. 213-258.

Carreño, B. 1935. Estudio de la Situación de una familia. *Servicio Social* IX(4): 309- 316.

Casanova-Brito, Matías. 2025. Nuevas estimaciones históricas de la incidencia de la pobreza urbana de ingresos en Chile (1940-1992). *Revista de Historia Económica / Journal of Iberian and Latin American Economic History* 43(1): 107-128.

CDT. 2015. *Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera*. Santiago: Ministerio de Energía.

CDT. 2019. *Informe final de usos de la energía de los hogares en Chile 2018*. Santiago: Ministerio de Energía.

CEPAL. 1956. *La Energía en América Latina*. Nueva York: Naciones Unidas.

Coelho, Suani Teixeira; Sanches-Pereira, Alessandro; Tudeschini, Luís Gustavo; Goldemberg, José. 2018. The energy transition history of fuelwood replacement for liquefied petroleum gas in Brazilian households from 1920 to 2016. *Energy Policy* (123): 41–52.

Comisión Nacional de Energía. 1980. *Balance de Energía 1960-1978 Chile*. Santiago: CNE.

CORFO. 1950. *Geografía Económica de Chile. II*. Santiago: La Nación.

CORFO. 1963. *Plan de Energía y Combustibles. Proyección de la demanda. II*. Santiago: Departamento de Energía, Combustibles y Minería-CORFO.

CORFO. 1975: *Balance de energía 1940-1973*. Santiago: Departamento de Energía y Combustible, CORFO.

Díaz, José; Lüders, Rolf; Wagner, Gert. 2016. *Chile 1810-2010. La República en cifras. Historical statistics*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Elasu, Joseph; Ntayi, Joseph; Adaramola, Muyiwa. 2023. Drivers of household transition to clean energy fuels: A systematic Review of evidence. *Renewable and Sustainable Energy Transition* (3): 100047.

ENDESA. 1961. *Producción y Consumo de Energía en Chile*. Santiago: Departamento de Producción, Sección Movimientos de Energía.

ENDESA. 1986. *Producción y Consumo de Energía en Chile, 1985*. Santiago: Gerencia de Explotación, ENDESA.

Eyzaguirre, Guillermo; Errázuriz, Jorge. 1903. *Monografía de una Familia Obrera de Santiago*. Santiago: Imprenta, Litografía y Encuadernación Barcelona.

Fischer, Ronald; Gutiérrez, Rodrigo; Serra, Pablo. 2003. *The effects of privatization on firms and on social welfare: The Chilean case*. Inter-American Development Bank Research Department Working Paper No. R-456.

Fouquet, Roger; Pearson, Peter. 1998. A thousand years of energy use in the United Kingdom. *The Energy Journal* 19(4): 1-41.

Fouquet, Roger; Pearson, Peter. 2003. Five Centuries of Energy Prices. *World Economics* 4(3): 93–119.

Fouquet, Roger. 2016. Historical energy transitions: Speed, prices and system transformation. *Energy Research and Social Science* 22 (September): 7–12.

Fouquet, Roger. 2018. Consumer Surplus from Energy Transition. *The Energy Journa*l 39 (3): 167-188.

Garcés, Mario. 2020. *Estallido social y una nueva Constitución para Chile*. Santiago: LOM Ediciones. ISBN 978-9560012814.

García, Rigoberto. 2014. *Pobreza energética en América Latina*. Documentos de Proyectos 576, Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Garrido Lepe, Martín. 2018. El Consumo de Energía en la Minería Chilena. 1906-2013. *Historia 396* 8(1): 131-161.

Garrido Lepe, Martín. 2020. La Electrificación Latinoamericana en el Largo Plazo (1925-2015). *Revista Uruguaya de Historia Económica* X (18): 12-35.

Garrido Lepe, Martín. 2022. La electrificación industrial en Chile. 1895-1955. *América Latina en la Historia Económica* 29 (1): 1-29.

Garrido-Lepe, Martín. 2021. Los tres ciclos del carbón mineral en Chile, 1844-2014. En César Yáñez (ed), *La Renovada Historia Económica Chilena. Diez Tesis*. Valparaíso: Editorial UV: 35-52.

Garrido-Lepe, Martín. 2023. Electrificación dirigida por el Estado. El rol del sector público en la electrificación de la industria chilena, 1939-1955. *Investigaciones de Historia Económica / Economic History Research (IHE-EHR)* 19(1), 45–61.

Garrido-Lepe, Martín; Garrido-Trazar, Sergio. 2025. Energy Expenditure in Chilean Households During the 20th Century. *Revista De Historia Industrial—Industrial History Review*, December. https://doi.org/10.1344/rhi-ihr.47940.

Gómez-Lobo, Andrés; Lima, José Luis; Hill, Constanza; Meneses, Mario. 2006. *Diagnóstico del mercado de la leña en Chile: Informe final preparado para la Comisión Nacional de Energía*. Santiago: Comisión Nacional de Energía.

González-Pedraza, Kenia; Figueroa-Montaño, Arturo; Orozco-Medina, Martha; Lozano-Kasten, Felipe de Jesús; Davydova Belitskaya, Valentina. 2024. Implications of traditional cooking on air quality and female health: An in-depth analysis of

particulate matter, carbon monoxide, and carbon dioxide exposure in a rural community. *Atmosphere* 15 (10): 1232.

Greenwood, Jeremy; Seshadri, Ananth; Yorukoglu, Mehmet. 2005. Engines of Liberation. *The Review of Economic Studies* 72 (1): 109-133.

Heltberg, Rasmus. 2004. Fuel switching: Evidence from eight developing countries. *Energy Economics* 26 (5), 869–887.

Hosier, Richard H.; Kipondya, William. 1993. Urban household energy use in Tanzania: prices, substitutes and poverty. *Energy Policy* 21 (5): 454-473.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1971. *TabulaçÕes avançadas do censo demográfico: resultados preliminares*. Rio de Janeiro: IBGE.

INDEC-Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2006. *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001. Serie 2, Resultados Generales*. Buenos Aires: INDEC.

International Energy Agency (IEA). 2023. *Boosting Efficiency in Latin America: Delivering Affordability, Security and Jobs to Advance People-Centred Energy Transitions*. Paris: OECD Publishing.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2000. *XII Censo General de Población y Vivienda: Síntesis de resultados*. México: INEGI.

Instituto Nacional de Estadísticas. 1979. *III Encuesta de Presupuestos Familiares*. Santiago: INE.

Instituto Nacional de Estadísticas. 1989. *IV Encuesta de Presupuestos Familiares. Diciembre 1987-Noviembre 1988*. Santiago: INE.

Instituto Nacional de Estadísticas. 2001. *V Encuesta de Presupuestos Familiares. Agosto 1996-Julio 1997*. Santiago: INE.

Instituto Nacional de Estadísticas. 2009. *VI Encuesta de Presupuestos Familiares. Noviembre 2006-Octubre 2007*. Santiago: INE.

Instituto Nacional de Estadísticas. 2016. *Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo*. Santiago: INE.

Jaime, Mónica M.; Chávez, Carlos; Gómez, Walter. 2020. Fuel choices and fuelwood use for residential heating and cooking in urban areas of central-southern Chile: The role of prices, income, and the availability of energy sources and technology. *Resource and Energy Economics* 60: *101125*.

Jamasb, Tooraj. 2006. Between the state and market: Electricity sector reform in developing countries. *Utilities Policy* 14: 14-30.

Jenkins, Kirsten; McCauley, Darren; Heffron, Raphael; Stephan, Hannes; Rehner, Robert. 2016. Energy Justice: A conceptual Review. *Energy Research & Social Science* 11: 174–182.

Jones, Donald. 1991. How urbanization affects energy-use in developing countries. *Energy Policy* 19 (7): 621-630.

Kander, Astrid; Malanima, Paolo; Warde, Paul. 2013. *Power to the People: Energy in Europe Over the Last Five Centuries*. New Jersey: Princeton University Press.

Leach, Gerald; Gowen, Marcia. 1987. Household Energy Handbook. An interim guide and reference manual. *World Bank Technical Paper* n° 67, Washington.

Leach, Gerald. 1992. The energy transition, *Energy Policy* 20 (2), 116–123.
Lee, Lisa Yu-Ting. 2013. Household energy mix in Uganda. *Energy Economics* 39: 252-261.
Liu, Yike; Zhu, Lin; Liao, Hua; Sun, Yuting. 2025. Household energy transition and its crucial role in saving infant lives in developing countries. *Journal of Environmental Management* 375: 124259.
Llorca-Jaña, Manuel; Araya Bennett, Vicente; Droller, Federico; Rojas-Méndez, Jorge. 2020. Milk and meat consumption and production in Chile, c. 1930-2017: A history of a successful nutrition transition. *Historia Agraria: Revista de Agricultura e Historia Rural* 82: 245-285.
Llorca-Jaña, Manuel; Araya Bennett, Vicente; Droller, Federico; Rojas-Méndez, Jorge. 2022. La temporalidad y naturaleza de la transición nutricional en Chile, 1930-2019. *RIVAR (Santiago)* 9 (26): 135-156.
Matus, Mario; Reyes, Nora. 2021. Precios y Salarios en Chile, 1886-2009. En Manuel Llorca-Jaña; Rory Miller (eds). *Historia Económica de Chile desde la Independencia*. Santiago: RIL editores, 677-724.
Mazur, Allan. 2011. Does increasing energy or electricity consumption improve quality of life in industrial nations?. *Energy Policy* 39: 2568-2572.
Muller, Christophe; Yan, Huijie. 2018. Household fuel use in developing countries: Review of theory and evidence. *Energy Economics* 70, 429-439.
Muñoz, Óscar. 1995. *Los inesperados caminos de la modernización económica*. Santiago: Universidad de Santiago, Instituto de Estudios Avanzados.
Nussbaumer, Patrick; Bazilian, Morgan; Modi, Vijay. 2012. Measuring energy poverty: Focusing on what matters. Renewable and Sustainable. *Energy Reviews* (16): 231-243.
Pollitt, Michael G. 2004. Electricity reform in Chile: Lessons for developing countries. *Competition and Regulation in Network Industries* 5 (3-4): 221–263.
Raczynski, Dagmar. 2002. Políticas Sociales en los años noventa en Chile. Balance y desafíos. En Paul Drake; Iván Jaksic (Comp.), *El modelo chileno. Democracia y desarrollo en los noventa*. Santiago: LOM, 125-154.
Ravillard, Pauline; Chueca, J. Enrique; López, David; Levy, Alberto; Tolmasquim, Mauricio; Logrosan, Iván; Cano, Álvaro; Carvalho Metanias Hallack, Michelle. 2020. *Clearing Up the Smoke: Untapping the Potential of Tailored Clean Cooking Programs in Latin America*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
Rodríguez Weber, Javier. 2021. La distribución del ingreso en Chile, 1850-2010. Entre el mercado y el conflicto social y político. En Manuel Llorca-Jaña; Rory Miller (eds), *Historia Económica de Chile desde la Independencia*. Santiago: RIL editores, 763-798.
Sankhyayan, Pooja; Dasgupta, Shyamasree. 2019. 'Availability' and/or 'Affordability':What matters in household energy access in India?. *Energy Policy* 131: 131-143.
Schilmann, Astrid; Ruiz-García, Víctor; Serrano-Medrano, Montserrat; de la Sierra de la Vega, Luz Angélica; Olaya-García, Belén; Estevez-García, Jesús Alejandro; Berrueta, Víctor; Riojas-Rodríguez, Horacio; Masera, Omar. 2021. Just

and fair household energy transition in rural Latin American households: Are we moving forward? *Environmental Research Letters* 16 (10): 105012.

Smil, Vaclav. 2017. *Energy and Civilization. A History*. Londres: MIT Press.

Soni, Anmol; Chatterjee, Anomitro. 2023. Not just income: The enabling role of institutional confidence and social capital in household energy transitions in India. *Energy Research & Social Science* 98, 103020.

Soto, Gonzalo H.; Martinez-Cobas, Xavier. 2025. Energy poverty and the green energy transition's impact upon income inequality in Latin America. *Structural Change and Economic Dynamics* 72: 220-232.

Sunkel, Osvaldo. 2011. *El Presente Como Historia. Dos Siglos de Cambios y Frustración en Chile*. Santiago: Catalonia.

Vaage, Kjell. 2000. Heating technology and energy use: a discrete/continuous choice approach to Norwegian household energy demand. *Energy Economics* 22 (6): 649-666.

Vázquez-Torres, Claudia Eréndira; Ozawa-Meida, Leticia; Bienvenido Huertas, David; Bassam, Ali. 2025. Advancing Sustainable Housing in Latin America: A Critical Review of Energy Efficiency, Indoor Environmental Quality, and Policy. *Sustainability* 17 (13): 6139.

Victor, David. 2005. *The Effects of Power Sector Reform on Energy Services for the Poor*. New York: Department of Economic and Social Affairs, United Nations.

Vigolo, Vania; Sallaku, Rezarta; Testa, Federico. 2018. Drivers and Barriers to Clean Cooking: A Systematic Literature Review from a Consumer Behavior Perspective. *Sustainability* (10) 4322. https://doi.org/10.3390/su10114322

Warde, Paul. 2019. Firewood consumption and energy transition: a survey of sources, methods and explanations in Europe and North America. *Historia Agraria: Revista de Agricultura e Historia Rural* (77): 7-32.

Wolf, Jennyfer; Mäusezahl, Daniel; Verastegui, Hector; Hartinger, Stella M. 2017. Adoption of clean cookstoves after improved solid fuel stove programme exposure: a cross-sectional study in hree Peruvian Andean regions. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14 (7): 745.

Wolfram, Catherine; Shelef, Orie; Gertler, Paul. 2012. How Will Energy Demand Develop in the Developing World?. *Journal of Economic Perspectives* 26(1): 119-138.

World Health Organization. 2016 . *Burning opportunity: clean household energy for health, sustainable development, and wellbeing of women and children*. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/204717

Yáñez, César; Garrido Lepe, Martín. 2015. El consumo de carbón en Chile entre 1933-1960. Transición energética y cambio estructural. *Revista Uruguaya de Historia Económica* 5(8): 76–95.

Yáñez, César; Garrido Lepe, Martín. 2017. El tercer Ciclo del Carbón en Chile, de 1973 a 2013: del Climaterio al Rejuvenecimiento. *América Latina En Historia Económica*, sep.-dic., 224–258.

Yáñez, César; Jofré, José. 2011. Modernización Económica y Consumo Energético en Chile, 1844-1930. *Historia396* 1: 127–166.

Yáñez, César. 2021. Consumo de energía primaria y crecimiento económico en Chile, 1844-2010. En Manuel Llorca-Jaña; Rory Miller (eds), *Historia Económica de Chile desde la Independencia*. Santiago: RIL editores, 529-560.

Yáñez, César; Garrido-Lepe, Martín. 2024. Precios de la energía y transición energética en Chile, 1841–1970. *Revista de Historia Económica / Journal of Iberian and Latin American Economic History* 42 (3): 331-354. doi:10.1017/S0212610924000181

Zhang, Qianqian; Wu, Ya; Yan, Jianzhong; Peng, Ting. 2023. How to promote rural household energy transition in energy poverty area? Evidence from the Pumqu River Basin, Tibetan Plateau. *Energy reports* (9): 539-551.

Notas

1 En este trabajo, la contaminación intradomiciliaria se entiende en el sentido de la literatura de salud pública (household air pollution), como la exposición a contaminantes generados dentro de la vivienda por el uso de combustibles sólidos, y no como contaminación ambiental en sentido amplio.

2 En 2019, el consumo de biomasa representaba más del 38% de la canasta energética de los hogares chilenos (ver figura 1).

3 En 2018, más del 98% de los hogares chilenos disponía de lavadora, refrigerador y acceso a electricidad, y más del 87% disponía de calentador de agua (ver figura 2).

4 La literatura distingue entre energías tradicionales (leña, carbón vegetal, biomasa, eólica e hidráulica preindustrial) propias de la era preindustrial, y energías modernas (carbón mineral, petróleo, gas natural, electricidad) asociadas a la era industrial (Kander, Malanima y Warde, 2013; Smil, 2017).

5 Según Elasu, Ntayi y Adaramola (2023), los determinantes de las transiciones energéticas en los hogares se agrupan en siete categorías: factores del hogar, económicos, estructurales, preferencias personales, entorno natural, tecnológicos y de género. Revisiones similares fueron realizadas por Muller y Yan (2018) y Vigolo, Sallaku y Testa (2018).

6 En los países ricos, el desafío principal es la eficiencia energética, abordado desde la pobreza energética (Boardman, 1991) o la justicia energética (Jenkins et al, 2016).

7 Aalto et al (2021) destacan que acelerar la electrificación y fortalecer las instituciones es clave para impulsar la transición energética y enfrentar el cambio climático.

8 Encuesta CASEN de 1990.

9 En 2018, solo Colombia tuvo un consumo de biomasa similar al de Chile. En Uruguay y México fue de 36% y 33%, respectivamente, y en Argentina, apenas 2%. Entre los países ricos, destacan Portugal (29%), Finlandia (24%) y Dinamarca (22%), según datos de la International Energy Agency (IEA), organismo internacional que recopila y armoniza estadísticas energéticas comparables a nivel internacional.

10 Las monografías de Eyzaguirre y Errazuriz (1903) y Carreño (1935) detallan los presupuestos y usos de energía de familias de Santiago, aunque su alcance limitado impide generalizar a la sociedad chilena.

11 Tales investigaciones se enfocan en el consumo energético total (Yáñez y Jofré, 2011; Yáñez, 2021), según tipo de energía (Yáñez y Garrido-Lepe, 2015; 2017; Garrido-Lepe, 2020; 2021), según sector económico (Garrido-Lepe, 2018; 2022; 2023), y sobre los precios de la energía (Yáñez y Garrido-Lepe, 2024).

12 CORFO (1950, p. 231) analiza brevemente la evolución del gasto en los hogares, sin considerar la energía.

13 CEPAL (1956) entrega estimaciones del consumo energético residencial para gran parte de los países para algunos años desde 1925 en adelante (ver capítulo 3, pp. 40-51).

14 Las críticas a Boardman (1991) dieron origen a nuevos indicadores de pobreza energética, como LIHC, MIS (Calvo et al, 2019) y el método de Necesidades Absolutas (García,

2014). En Chile, RedPE propuso un indicador territorializado y tridimensional (Calvo et al, 2019).

15 Sobre los datos de consumo de energía, ver Material Suplementario, sección 1.

16 El desempleo alcanzó cifras del 13% entre 1980 y 1985, y 8,1% entre 1985 y 1990 (Raczynski, 2002).

17 Los salarios reales cayeron y se mantuvieron estancados entre 1981 y 1990. La crisis de deuda de 1982 obligó al gobierno de Pinochet a devaluar el peso para equilibrar el comercio. La inflación aumentó hasta 1985, afectando fuertemente los salarios reales, que no recuperaron su nivel de 1981 hasta 1993 (Matus y Reyes, 2021, p. 711).

18 La pobreza se disparó al 45% entre 1985 y 1987, y la indigencia al 30% en 1983 (Raczynski, 2002). Empleando una nueva metodología, Casanova (2025) confirma estas cifras y agrega un incremento sustancial de la pobreza relativa derivada de la crisis de 1982.

19 La desigualdad en la distribución del ingreso alcanzó uno de los niveles más elevados de la historia chilena en 1987. Según la Encuesta CASEN, el Gini de 1987 registró 0,58. De acuerdo con la Encuesta Gran Santiago, este indicador habría registrado 0,62 para el mismo año (Rodríguez Weber, 2021, p. 787).

20 La crisis del petróleo de 1973 encareció los derivados, especialmente el gas licuado y la parafina. Chile, que dependía del petróleo importado, aumentó sus importaciones del 48% (1965–1970) al 71% en 1971–1972 (CNE, 1980).

21 Una reforma tributaria aprobada en 1990 permitió al gobierno de Aylwin aumentar el gasto social en un 17% respecto al presupuesto heredado. En 1993, el Congreso aprobó una reforma que lo mantuvo para el gobierno siguiente. Otra política destacada fue el Plan Nacional de Superación de Pobreza (1994-1996) (Raczynski, 2002, p. 130).

22 El Plan Nacional de Superación de Pobreza fue considerado un ejemplo de lo que no debía hacerse (Raczynski, 2002, p. 143). El problema radicaba en que las políticas se diseñaban sin considerar la realidad local: los programas buscaban beneficiarios en lugar de surgir desde sus necesidades. Además, se basaban en fondos concursables, aplicando lógicas de mercado a la política social (Raczynski, 2002).

23 Brown y Mobarak (2009) sostienen que la democratización pudo tener impactos importantes en la electrificación. Wolfram, Shelef y Gertler (2012) atribuyen dicha relación a nuevas regulaciones y políticas públicas expansivas.

24 Aunque lavar ropa no es una tarea exclusiva de mujeres, la estructura patriarcal la ha relegado históricamente al trabajo femenino, reflejando la división sexual del trabajo. La electrificación de este servicio permitió a muchas mujeres liberar tiempo para otras actividades. En EE.UU., la lavadora eléctrica redujo el tiempo de lavado de 4 horas a 41 minutos (Greenwood, Seshadri y Yorukoglu, 2005). En Chile, según la ENUT (INE, 2016), las mujeres realizan el 70% del trabajo doméstico, con un promedio diario de 3,84 horas, frente a 1,83 en hombres. Esta desigual distribución del tiempo limita la capacidad femenina de generar ingresos o acceder al empleo. Sobre este tema, ver Barriga y Sato (2021).

25 Sobre los datos de precios de las energías, ver Material Suplementario, sección 2.

26 El modelo de apilamiento de energía sostiene que los hogares combinan distintos combustibles según su presupuesto y los beneficios esperados para cada tarea (Elasu, Ntayi y Adaramola, 2023). Heltberg (2004) critica el modelo de la «escalera de combustibles», proponiendo en cambio que los hogares eligen desde una cartera energética según sus recursos.

27 La literatura especializada señala que la urbanización es un factor explicativo del incremento del consumo de electricidad (Jones, 1991). Entre 1960 y 1982, la población urbana en Chile aumentó del 68% al 82% (Díaz, Lüders y Wagner, 2016), lo que supone un incremento de los potenciales consumidores de electricidad. También se señala que la estructura ocupacional de la población puede influir en el consumo de biomasa. Cuando la población agraria o con actividades vinculadas al sector primario es elevada, el consumo de biomasa en los hogares suele ser mayor (Warde, 2019). En Chile, la población activa ocupada en actividades la agricultura y la pesca, pasó del 27,9% en 1960 al 18,5% en 1980, y al 16,2% en 1990 (Díaz, Lüders y Wagner, 2016).

28 Caputo y Galarce (2021, p. 240) señalan que entre 1970 y 1973, el precio real de la electricidad cayó un 85%, el de gas licuado un 21%, y el de combustibles (bencina y petróleo), en 31% entre 1970 y 1972.

29 El precio del gas licuado aumentó 10 veces entre 1973 y 1975. Para la parafina no tenemos datos entre 1968 y 1974. Sin embargo, entre 1967 y 1975, su precio se duplicó.

30 Entre 1985 y 2006, el consumo de electricidad creció a una tasa anual de 5,8%, mientras que el gas natural lo hizo a 4,2%. El resto de las energías lo hicieron a tasas inferiores al 2,4%.

31 Los precios más altos de la electricidad de América Latina corresponden a Barbados (263,11 dólares/Mwh), Chile (271,56 dólares/Mwh), Panamá (307,76 dólares/Mwh) y Uruguay (346,38 dólares/Mwh) (Calvo et al, 2021, p. 39).

32 Según CDT (2015, 85), el 37,4% de los hogares en Chile prefiere la leña como energético principalmente por la «sensación de que la leña calienta más y *que es un combustible más económico*», mientras que un 34,3% la prefiere «porque es *más económica que el resto de los energéticos*».