

Investigación advierte sobre limitada eficacia de las restricciones en el uso de leña en Los Ángeles

Fernando Velásquez B.
prensa@latribuna.cl

Los Ángeles enfrenta un complejo diagnóstico respecto de la efectividad de las restricciones al uso de leña implementadas desde 2018. Una investigación de la Universidad de Chile reveló que las medidas de control "funcionan, pero no alcanzan", en tanto que solo las emergencias ambientales logran reducciones significativas en los niveles de contaminación atmosférica.

El artículo "Wood-Burning Restrictions and Air Pollution: The Case of Air Quality Warnings in Southern Chile", desarrollado por la académica de la Facultad de Economía y Negocios (FEN), Nathaly Rivera Casanoba, y el estudiante del Doctorado en Economía de la Universidad de Talca, Cristian Concha Faúndez, analizó el impacto del Programa de Gestión de Episodios Críticos (PGE) entre 2018 y 2022 utilizando avanzadas metodologías econométricas.

REDUCCIÓN INSUFICIENTE

El estudio determinó que las emergencias ambientales, que prohíben el uso de leña durante 24 horas, reducen las concentraciones horarias de material particulado grueso (PM10) en un 23% y las de material particulado fino (PM2.5) en un 18%. Estas cifras equivalen a una disminución de aproximadamente 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM10 y 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM2.5, en comparación con un día antes del episodio.

En contraste, las preemergencias, que restringen este tipo de combustión solo entre



LAS RESTRICCIONES AL USO DE LEÑA IMPLEMENTADAS desde 2018 han mostrado efectividad parcial y requieren políticas de largo plazo, como la reconversión a sistemas de calefacción más limpios y mejoras en la aislación térmica de las viviendas.

las 18:00 horas y medianoche, no mostraron efectos estadísticamente significativos. Lo anterior, luego del análisis de 119 episodios ambientales: 100 preemergencias y 19 emergencias.

"Lo que encontramos es que solo el episodio ambiental más estricto —la emergencia— es capaz de lograr disminuciones sustanciales en los niveles de material particulado fino en la ciudad de Los Ángeles, con alrededor de un 20% relativo a las concentraciones diarias promedio", explicaron los autores de la indagatoria a Diario La Tribuna.

Los investigadores advirtieron que esta reducción "es insuficiente para lograr niveles de concentración diaria acep-

tables de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS)".

EFFECTOS TEMPORALES

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es que los beneficios asociados a las emergencias ambientales persistirían hasta dos días después del episodio, en el caso del PM10. Las reducciones estimadas oscilarían entre 21% y 23% durante el día siguiente.

Las mejoras son más pronunciadas durante las horas nocturnas, cuando las temperaturas son menores y es más probable el uso de calefactores a leña. En ese sentido, los efectos más significativos se observan entre las 18:00 horas

y medianoche, según advierte el artículo.

CIFRAS Y FISCALIZACIÓN

Los Ángeles presenta uno de los panoramas de contaminación más críticos del país. La quema de leña representa el 96% de las emisiones de PM2.5 y el 86% de las emisiones de PM10 en la ciudad. Durante ciertos períodos, las concentraciones diarias de PM10 no solo superan el límite recomendado por la OMS de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sino también el estándar local chileno de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Los umbrales para activar episodios ambientales establecen la preemergencia cuando el PM2.5 excede los 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el PM10 supera los 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Las emergencias, en tanto, se declaran cuando hay concentraciones superiores a 170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM2.5 y de 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM10.

La efectividad del programa también se ve limitada por deficiencias en la fiscalización. Aunque desde 2021 las autoridades han monitoreado aproximadamente 21.956 hogares, las cifras de 2024 muestran que de 47.500 hogares en Los

Ángeles solo se inspeccionaron 3.572. De ese total, 229 fueron revisados en su interior, lo que resultó en solo nueve procesos administrativos.

Las multas por incumplimiento van desde \$63.000 hasta \$1.200.000.

GRUPOS MÁS AFECTADOS

La contaminación impacta de manera particular a los sectores más vulnerables de la población angelina, como "niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias crónicas", señalaron los investigadores.

Un aspecto crítico que destacan es que el humo intradomiciliario "perjudica desproporcionadamente a mujeres y niños pequeños", dado que son "las dueñas de casas quienes,

"Solo el episodio ambiental más estricto, la emergencia, es capaz de lograr disminuciones sustanciales en los niveles de material particulado fino, pero esta reducción desaparece una vez se levanta el episodio ambiental"

Nathaly Rivera,
académica de la Facultad de Economía y Negocios (FEN)
de la Universidad de Chile



Episodios registrados (2018-2022):

- 119 episodios ambientales
- 10 preemergencias
- 19 emergencias

Datos de fiscalizaciones

- 3.572 de 47.500 hogares inspeccionados en 2024
- 229 inspecciones al interior de viviendas
- 9 procesos administrativos iniciados

en general, se encuentran al interior del hogar cuando se encienden estas estufas”.

LA NECESIDAD DE POLÍTICAS ESTRUCTURALES

Los autores del estudio enfatizan que se requieren políticas de largo plazo para abordar el problema. “Una política del tipo ‘restricciones generales al uso de leña’ es considerada poco eficiente desde el punto de vista económico”, explicaron, en tanto que “los costos de reducción en el uso de leña varían entre hogares”.

Las medidas propuestas incluyen la reconversión masiva hacia sistemas de calefacción más limpios y eficientes, junto con la mejora en la aislación térmica de las viviendas para reducir la demanda de calefacción. También contemplan programas educativos sobre los riesgos del uso de leña y subsidios más amplios y progresivos para el recambio de calefactores.

“Si los hogares tuvieran pleno conocimiento de que el uso de leña no sólo contribuye negativamente a la calidad del aire de la ciudad, sino que además toda la familia al interior de la vivienda queda expuesta a niveles altísimos de contaminación con consecuencias negativas en salud, productividad y rendimiento escolar de los más pequeños, entonces quizás habría más conciencia a la hora de decidir qué combustible usar”, sostuvieron Rivera y Concha.

AJUSTAR LAS ESTRATEGIAS

La investigación también evaluó las limitaciones del actual Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA). Los investigadores identificaron que “el principal desafío para implementar estas mejoras es la capacidad institucional, de modo que las medidas no sean únicamente reactivas, sino parte de una estrategia preventiva y sostenida en el tiempo”.

Las mejoras propuestas contemplan la incorporación de tecnología como sensores en barrios críticos y drones



LA INVESTIGACIÓN CONSTITUYE LA PRIMERA evaluación integral de las restricciones de leña en Los Ángeles y aporta evidencia crucial para el diseño de políticas públicas más efectivas para otras ciudades del país.

para detectar en tiempo real los niveles de calidad del aire. También sugieren endurecer las penas para quienes incumplan la norma, fortalecer la coordinación entre autoridades locales y regionales, revisar y actualizar periódicamente los umbrales del plan para acercarse a los estándares internacionales, y garantizar recursos y personal suficientes para acciones de control continuas.

ALTERNATIVAS VIABLES PARA LA TRANSICIÓN

Respecto a las opciones de calefacción alternativas, los investigadores identificaron que “existen diversas alternativas que pueden sustituir a la leña, como estufas de pellets y gas licuado, combinando siempre con que las viviendas cuenten con buena aislación térmica para reducir el consumo energético”.

Para hacer estas opciones accesibles proponen agilizar los subsidios de recambio de calefactores, priorizando a los hogares de menores ingresos y a la población vulnerable. Además, se insta a fortalecer los programas de aislación térmica y educar a la población sobre los riesgos de la calefacción a leña.

COMPARACIÓN CON OTROS ESTUDIOS CHILENOS

Los resultados obtenidos en Los Ángeles muestran mayor efectividad que estudios similares realizados en otras ciudades chilenas. En Temuco, los investigadores Cristian Mardones y Natalia S. Cornejo encon-

traron reducciones del 9,2% en PM10 y 17,5% en PM2.5 durante preemergencias, y 5,9% en PM10 y 16,3% en PM2.5 durante emergencias. Los estudios en Santiago han mostrado reducciones de aproximadamente un 20% en el material particulado durante el día de implementación.

Los hallazgos tienen relevancia nacional, ya que pueden aplicarse a otras ciudades con problemáticas similares. “Nuestros hallazgos podrían ser útiles para ciudades como Talca, Chillán, Temuco y Osorno, entre otras”, indicaron los autores.

Los factores clave para transferir esta experiencia incluyen identificar las principales fuentes de contaminación, las características geográficas y climáticas, la disponibilidad de alternativas a la leña, el estado de la aislación térmica de las viviendas, la capacidad de fiscalización y el historial de episodios críticos de cada ciudad.

LLAMADO A LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La investigación también aborda la dimensión global del problema. “La quema de leña

Fuentes de contaminación en Los Ángeles

- 96% de emisiones PM2.5 provienen de quema de leña
- 86% de emisiones PM10 provienen de quema de leña
- 87% de los hogares urbanos usa leña como energía principal

libera dióxido de carbono (CO₂) y carbono negro, contaminantes asociados al calentamiento atmosférico”, explicaron los investigadores. “Esto significa que, además de dañar la salud local, el uso masivo de leña puede contribuir al calentamiento global, acelerando los efectos del cambio climático”, agregaron.

Las recomendaciones entregadas son coincidentes con las de organismos internacionales. Los investigadores proponen incorporar subsidios más amplios para el recambio a la calefacción eléctrica, tarifas eléctricas diferenciadas en invierno, programas masivos de aislación térmica y fortalecer la fiscalización con estándares más exigentes.

“A nivel internacional, organismos como la OMS y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) llaman a

una transición hacia energías limpias con acceso a tecnologías asequibles y cooperación técnica entre países”, recordaron Nathaly Rivera y Cristian Concha. “Esto permitiría que ciudades como Los Ángeles no enfrenten solas el desafío, sino que cuenten con apoyo financiero y tecnológico para abandonar progresivamente la calefacción a leña y mejorar la calidad del aire”, concluyeron los investigadores.

El estudio, que empleó metodologías de diferencias en diferencias (DD) y regresión discontinua (RD) para evaluar el período 2018-2022 en relación con los datos de 2013-2017, representa la primera evaluación integral del PGE en Los Ángeles y aporta evidencia empírica crucial para el diseño de políticas públicas más efectivas en la lucha contra la contaminación atmosférica.

“La contaminación del aire al interior de los hogares perjudica desproporcionadamente a mujeres y niños pequeños, quienes se encuentran más expuestos cuando se encienden estas estufas a leña”

Cristian Concha,
estudiante del Doctorado en Economía de la Universidad de Talca

