CONAMA 2026

Litigios climáticos y emisiones de gases de efecto invernadero

Edita: Fundación Conama

Año: 2026

Este documento está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Personas autoras de la presente comunicación técnica

Autor Principal de la comunicación: Inmaculada Martínez Zarzoso. Directora del Instituto de Economía Internacional. Universitat Jaume I.

Otros Autores: Enric Cervera Mateu. Titular de Universidad. Departamento de Ciencias de la Computación. Universitat Jaume I

Jaime Miravet Castillo. Becario de Investigación. Departamento de Economía, Universitat Jaume I.

Índice

Resumen 1

1. Introducción y Objetivos 1

2. Metodología 3

3. Resultados 5

4. Conclusiones 8

5. Referencias 8

Resumen

El objetivo principal del estudio es examinar el impacto causal de los resultados de la litigación ambiental sobre las emisiones de GHG, que constituyen la principal fuente del calentamiento global. Para ello, partimos de una comprensión amplia y matizada de qué constituye "litigación climática": se trata de casos presentados ante órganos judiciales y cuasi-judiciales que involucran cuestiones materiales relacionadas con la ciencia, la política o el derecho del cambio climático. Los resultados indican que las resoluciones judiciales contribuyen a reducir las emisiones de GHG, lo cual tiene implicaciones relevantes tanto para los responsables de política climática como para los actores de la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales y los litigantes estratégicos que recurren a los tribunales como vía complementaria —y en ocasiones alternativa— a la acción legislativa y regulatoria tradicional.

1. Introducción y Objetivos

Este trabajo se enmarca en un contexto de creciente relevancia, dado que el número de casos judiciales relacionados con el cambio climático se ha más que duplicado entre 2015 y 2025, y continúa creciendo en todo el mundo (Figura 1). Este fenómeno, documentado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y por el Sabin Center for Climate Change Law de la Universidad de Columbia, plantea una pregunta de investigación central que articula nuestro trabajo: dado que las políticas climáticas actuales están muy por debajo de lo necesario para mantener el calentamiento global por debajo del umbral de 1,5°C, ¿pueden las demandas y resoluciones judiciales contribuir de forma efectiva a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG)?

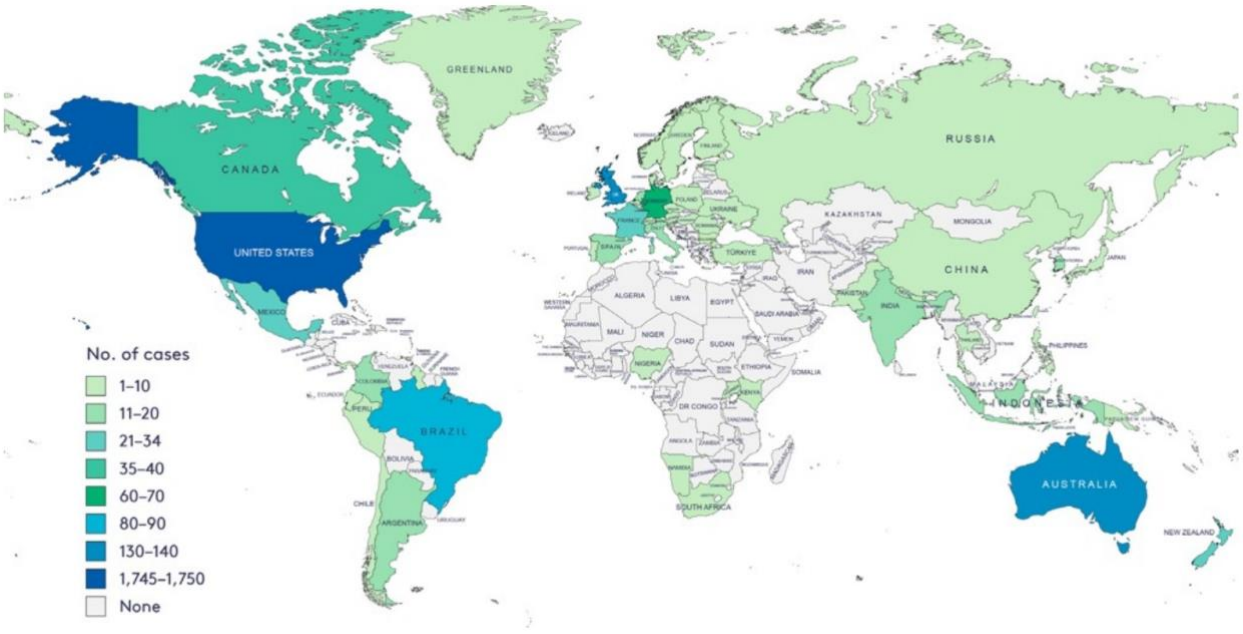


Figura 1. Litigios ambientales por país. Número de demandas judiciales.
Fuente: Setzer y Higham (2024).

El objetivo principal del estudio es, por tanto, examinar el impacto causal de los resultados de la litigación ambiental sobre las emisiones de GHG, que constituyen la principal fuente del calentamiento global. Para ello, partimos de una comprensión amplia y matizada de qué constituye "litigación climática": se trata de casos presentados ante órganos judiciales y cuasi-judiciales que involucran cuestiones materiales relacionadas con la ciencia, la política o el derecho del cambio climático. Adoptamos un enfoque restrictivo respecto a qué se considera "relacionado con el clima", pero amplio respecto a qué se entiende por "litigación", lo que nos permite capturar la naturaleza multifacética de estos procesos: quién es el objetivo del caso (empresas, gobiernos), quién presenta la demanda, dónde se presenta, si se trata de un caso estratégico y si está alineado o no con objetivos climáticos.

Dentro de este marco general, el trabajo persigue tres objetivos específicos que constituyen sus principales contribuciones a la literatura existente. En primer lugar, nos proponemos investigar sistemáticamente si el nivel de emisiones de un país es función de su historial de litigación relacionada con el clima. Hasta la fecha, la literatura relacionada se ha centrado en cuestiones conexas pero distintas: por ejemplo, estudios sobre China muestran que el establecimiento de tribunales ambientales mejora significativamente la innovación verde de las empresas altamente contaminantes (Lan et al., 2024; Qi et al., 2026), o que la aplicación de sanciones penales mejora el desempeño ambiental corporativo (Liu et al., 2024). Otros trabajos han explorado el riesgo de litigación y las emisiones de CO_2 (Huang et al., 2025), o los efectos del Protocolo de Kioto sobre las emisiones (Aichele y Felbermayr, 2013; Grunewald y Martínez-Zarzoso, 2009, 2016; Iwata y Okada, 2014) y de las leyes climáticas nacionales (Eskander y Fankhauser, 2020). Sin embargo, ninguno de estos trabajos aborda directamente la relación entre la resolución de litigios climáticos y el nivel

efectivo de emisiones a escala de país, que es precisamente la laguna que este estudio pretende cubrir.

En segundo lugar, uno de los objetivos metodológicos clave es explotar una base de datos de litigación con información detallada sobre la fecha de presentación de cada caso, si el caso ha sido resuelto, y sobre las partes y cuestiones involucradas. Esta riqueza informativa nos permite construir una estrategia de variables instrumentales que aborde los problemas de endogeneidad que surgen al analizar esta relación: es razonable pensar que los países con mayores emisiones podrían ser también los que más litigios atraen, lo que generaría un problema de causalidad inversa. El uso del número pasado de demandas y presentaciones como instrumento nos permite abordar esta cuestión de forma rigurosa.

En tercer lugar, nos proponemos explorar la heterogeneidad de los efectos estimados en función del nivel de ingreso de los países, introduciendo controles adicionales y empleando métodos de diferencias en diferencias escalonadas (staggered DID). Este objetivo responde a la intuición de que el efecto de la litigación climática sobre las emisiones podría no ser homogéneo: los países de renta alta, con sistemas judiciales más desarrollados, mayor capacidad institucional y mayor exposición mediática de este tipo de casos, podrían experimentar efectos distintos a los de países de renta media o baja, donde históricamente ha habido muy pocos casos de litigación climática.

En definitiva, el objetivo último del trabajo es aportar evidencia empírica robusta que informe el debate sobre las implicaciones de política pública del activismo judicial climático. Si, como anticipamos, las resoluciones judiciales contribuyen a reducir las emisiones de GHG, esto tendría implicaciones relevantes tanto para los responsables de política climática como para los actores de la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales y los litigantes estratégicos que recurren a los tribunales como vía complementaria —y en ocasiones alternativa— a la acción legislativa y regulatoria tradicional, especialmente en un contexto en el que las políticas climáticas convencionales avanzan a un ritmo insuficiente para cumplir los objetivos del Acuerdo de París.

2. Metodología

La estrategia empírica del trabajo se basa en una reformulación estocástica del modelo IPAT (I = P × A × T), conocida como modelo STRIPAT, propuesta originalmente por Dietz y Rosa (1997). Este modelo constituye un marco ampliamente utilizado en la literatura de economía ambiental para analizar los determinantes del impacto ambiental (I), en función de tres factores: el tamaño de la población (P), la opulencia o nivel de renta per cápita (A) y el nivel tecnológico (T). En nuestra aplicación, el nivel tecnológico se aproxima mediante variables dummy temporales comunes (ϕ_t), que capturan tendencias agregadas no observadas a lo largo del tiempo.

La contribución metodológica central del trabajo consiste en extender este modelo clásico incorporando variables relacionadas con la litigación climática, controlando simultáneamente por la legislación ambiental vigente y la calidad institucional de cada país. La especificación empírica fundamental adopta la siguiente forma:

$$\ln GHG_{it} = \alpha_i + \beta \ln P_{it} + \gamma \ln A_{it} + \delta\, Litcum_{it} + \zeta\, Nlaws_{it} + \phi_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde GHG_{it} representa las emisiones de gases de efecto invernadero del país i en el año t; P_{it} y A_{it} son, respectivamente, la población y el PIB per cápita; $Litcum_{it}$ es la variable de interés principal, que recoge el número acumulado de casos de litigación climática; $Nlaws_{it}$ es el número de leyes climáticas nacionales vigentes; α_i son efectos fijos de país, que controlan por heterogeneidad no observada constante en el tiempo; y ϕ_t son efectos fijos temporales.

La muestra utilizada es un panel macroeconómico de corte transversal de países con datos que cubren el periodo de 1990 a 2024 (si bien el análisis se extiende hasta 2018 en la versión preliminar, publicada como Cervera y Martínez-Zarzoso, 2024; y se ha ampliado posteriormente). La elección de este periodo temporal no es arbitraria: responde al hecho de que el primer caso de litigación climática identificado fuera de Estados Unidos data de 1994, lo que establece un punto de partida natural para el análisis. La variable dependiente —las emisiones de GHG— procede de los indicadores de desarrollo del Banco Mundial. La variable objetivo, relativa a los casos de litigación, así como la fecha de presentación y el número de casos resueltos, se obtiene de la base de datos Climate Change Laws of the World (CCLW, 2025), un repositorio ampliamente reconocido y utilizado en la literatura especializada. Las variables de control incluyen la población y el PIB, procedentes también del Banco Mundial; un indicador de Estado de derecho (Rule of Law); las fechas de adhesión al Protocolo de Kioto, obtenidas del IPCC; información sobre políticas ambientales de la OCDE; y el número de leyes climáticas nacionales, también de CCLW. Una inspección visual de los datos indica que la correlación entre la intensidad de las emisiones (emisiones/PIB) y el número de litigios es negativa (Figura 2).

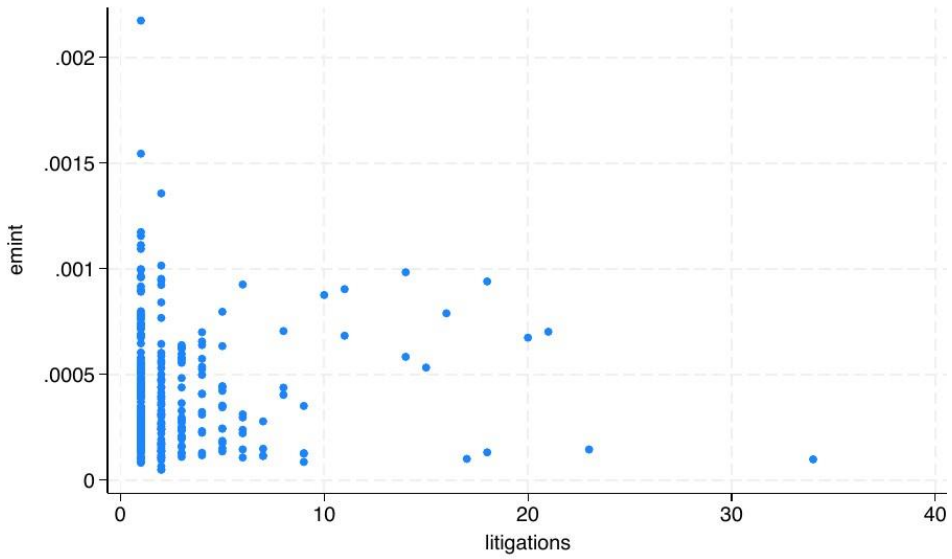


Figura 2. Intensidad de emisiones de GHG frente al número de litigios climáticos (1995-2024).
Fuente: elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial y CCLW (2025).

Para abordar los problemas de endogeneidad inherentes a esta relación —en particular, la posible causalidad inversa entre emisiones y litigación, así como la omisión de variables relevantes—,

empleamos una estrategia de variables instrumentales (IV), utilizando como instrumento el número pasado de demandas y presentaciones de casos. Esta estrategia nos permite aislar la variación exógena en la litigación climática que no esté correlacionada con los determinantes no observados de las emisiones.

Más allá de la especificación base, el trabajo incorpora un conjunto amplio de análisis de robustez. En primer lugar, estimamos especificaciones alternativas utilizando tanto el número acumulado de litigios como una variable dummy que indica la existencia de al menos un litigio resuelto en el país. En segundo lugar, exploramos la relación por tramos (bins) del número de litigios, para detectar posibles no linealidades en el efecto. En tercer lugar, incorporamos una variable dummy de adhesión al Protocolo de Kioto y una especificación tipo curva de Kuznets ambiental (EKC), introduciendo el cuadrado del PIB per cápita. En cuarto lugar, distinguimos entre litigios dirigidos contra gobiernos y litigios dirigidos contra otros actores (empresas), así como entre resultados pendientes, denegados y resueltos. En quinto lugar, exploramos la heterogeneidad de los efectos según el nivel de renta de los países (países de renta alta, media-alta, media-baja y baja), interactuando la variable de litigación con indicadores de grupo de ingreso. Finalmente, realizamos un análisis de estudio de eventos (event study) para examinar la dinámica temporal del efecto antes y después de la resolución del litigio, lo que nos permite evaluar la plausibilidad del supuesto de tendencias paralelas.

Dada la naturaleza escalonada de los tratamientos (los litigios se resuelven en distintos países y en distintos momentos del tiempo), complementamos el análisis con métodos de diferencias en diferencias escalonadas (staggered DID), en particular el estimador de Callaway y Sant'Anna (2021), que estima un efecto de tratamiento promedio ATT(g,t) separado para cada cohorte de tratamiento g y periodo t, comparando el cambio en el resultado de cada cohorte respecto al último periodo previo al tratamiento con el cambio experimentado por un grupo de control. Como robustez adicional, empleamos también el estimador de Wooldridge (2025), una regresión agrupada extendida que interactúa plenamente las cohortes de tratamiento con las dummies temporales, de modo que cada combinación cohorte-periodo posterior al tratamiento recibe su propio coeficiente.

3. Resultados

Los resultados principales del trabajo muestran de forma consistente que, un aumento en el número de litigios climáticos se asocia estadísticamente con reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero de manera significativa, tanto en la muestra completa de países como cuando se distingue entre países de renta alta y de renta media.

En la especificación base con el número acumulado de litigios (Cuadro 1), el coeficiente estimado sobre la variable *litcum* es negativo y estadísticamente significativo en las cuatro especificaciones consideradas, con un valor que oscila entre -0,004 y -0,005, lo que implica que cada litigio adicional resuelto se asocia con una reducción aproximada del 0,4-0,5% en las emisiones de GHG. Los coeficientes de las variables de control resultan consistentes con la teoría económica: el PIB per cápita y la población muestran efectos positivos y significativos sobre las emisiones, en línea con la formulación clásica del modelo IPAT, mientras que el número de leyes climáticas nacionales (nlaws) presenta un efecto negativo y significativo, lo que sugiere que la regulación climática directa también

contribuye, de forma complementaria, a la reducción de emisiones. Las variables relativas a casos denegados o pendientes no resultan significativas, lo que resulta coherente con la hipótesis de que es la resolución efectiva del litigio —y no su mera existencia— la que genera el efecto sobre las emisiones.

Cuadro 1. Impacto de los litigios climáticos sobre ln GHG (efectos fijos de país y año).
Fuente: elaboración propia. Errores estándar entre paréntesis. * p<0,10; ** p<0,05; *** p<0,01.

	(1)	(2)	(3)	(4)
Número de litigios climáticos	-0,005** (0,002)	-0,004** (0,002)	-0,004** (0,002)	-0,004** (0,002)
ln PIB per cápita	0,414*** (0,062)	0,414*** (0,062)	0,415*** (0,062)	0,414*** (0,062)
ln población	0,867*** (0,089)	0,861*** (0,090)	0,861*** (0,090)	0,860*** (0,090)
Nº de leyes climáticas		-0,005** (0,002)	-0,005** (0,002)	-0,005** (0,002)
Casos pendientes			0,004 (0,007)	
Casos desestimados				-0,004 (0,018)
N	6.514	6.514	6.514	6.514

Cuando sustituimos la variable continua de litigios acumulados por una variable dummy que indica si el país ha tenido al menos un litigio resuelto, el coeficiente estimado es de mayor magnitud en términos relativos: entre -0,059 y -0,075, lo que implica una reducción de entre el 6% y el 7,5% en las emisiones asociada a la existencia de litigación resuelta, resultado robusto a la inclusión de controles adicionales.

El análisis de estudio de eventos confirma la validez del diseño: no se observan tendencias previas significativas en los periodos anteriores a la resolución del litigio (p-valor de pretendencias de 0,48), lo que respalda el supuesto de tendencias paralelas, mientras que, a partir del periodo de resolución, se observa una caída progresiva y estadísticamente significativa en las emisiones, que se intensifica con el paso del tiempo (p-valor de nivelación de 0,00).

Los análisis de robustez refuerzan la solidez de estos resultados. La estimación por variables instrumentales confirma el signo y la significatividad del efecto (coeficiente de -0,004), mientras que el análisis por tramos revela un patrón interesante: el efecto negativo se intensifica con el número de litigios, pasando de -0,088 en el tramo de 0 a 10 casos hasta -0,178 en el tramo de más de 30 casos, lo que sugiere una relación no estrictamente lineal, con efectos acumulativos. La inclusión de una dummy de Kioto y de la especificación EKC no altera sustancialmente los resultados principales.

Al distinguir entre litigios dirigidos contra gobiernos y litigios en general, encontramos que los litigios contra gobiernos tienen igualmente un efecto negativo y significativo sobre las emisiones (tanto en niveles como en intensidad de emisiones), lo que indica que la litigación dirigida contra la acción —o inacción— gubernamental climática constituye un canal relevante y efectivo para la reducción de emisiones, más allá de los litigios dirigidos contra actores privados.

El análisis de heterogeneidad por nivel de renta constituye uno de los resultados más relevantes del estudio: el efecto negativo de la litigación sobre las emisiones es estadísticamente significativo únicamente en los países de renta alta (coeficiente de aproximadamente -0,003 a -0,004), mientras que en los países de renta baja, media-baja y media-alta el coeficiente no resulta significativamente distinto de cero. Esto sugiere que son los países de renta alta —con sistemas judiciales más desarrollados, mayor capacidad institucional de cumplimiento y mayor exposición mediática y social a este tipo de litigios— los que impulsan principalmente el efecto agregado observado en la muestra completa.

Finalmente, los resultados de los modelos de diferencias en diferencias escalonadas confirman y amplifican los hallazgos anteriores: el efecto promedio del tratamiento (ATT) estimado mediante el método de Callaway y Sant'Anna es de -0,155 (grupo de control "nunca tratados") y -0,143 (grupo de control "todavía no tratados"), ambos significativos (Figura 3). El estimador propuesto por Wooldridge (2025) arroja resultados en la misma dirección, aunque de menor magnitud (-0,103), y los resultados se mantienen robustos al utilizar como variable dependiente alternativa la intensidad de emisiones (GHG sobre PIB). El análisis de estudio de eventos posterior al DID escalonado confirma nuevamente la ausencia de tendencias previas y una caída progresiva y creciente en las emisiones tras la resolución del litigio, alcanzando reducciones de entre el 10% y el 15% en los periodos más alejados del evento de tratamiento.

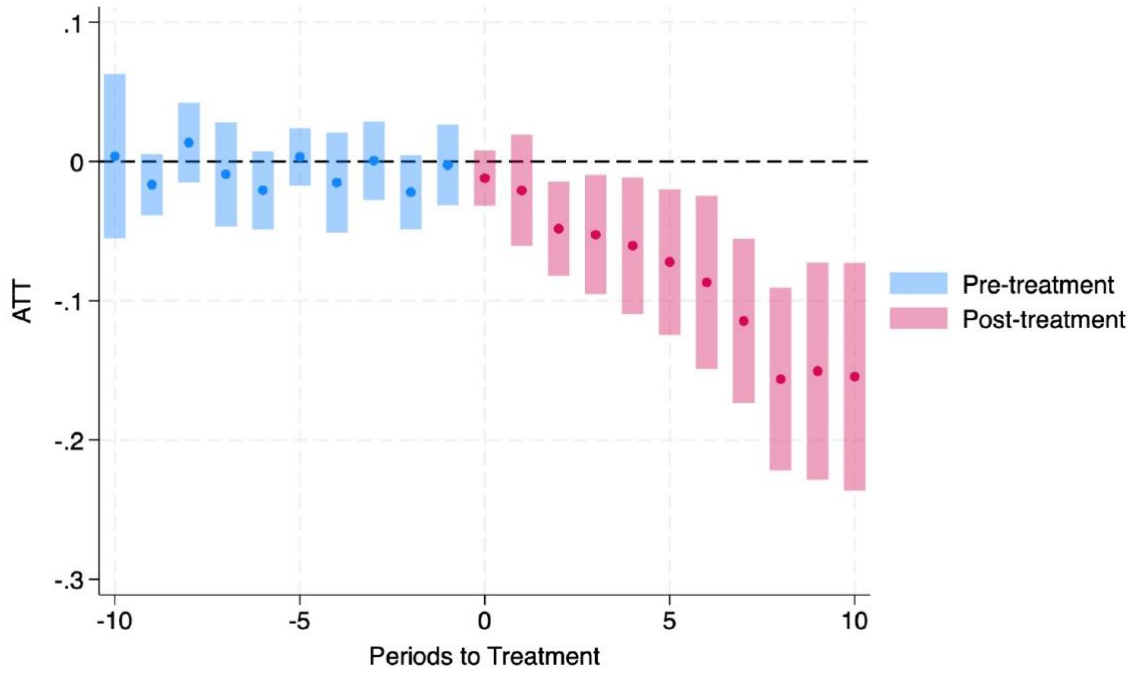


Figura 3. Estudio de eventos tras DID escalonado (ATT sobre ln GHG, periodos respecto a la resolución del litigio).
Fuente: elaboración propia.

4. Conclusiones

En conjunto, este trabajo proporciona evidencia empírica robusta —replicada a través de distintas especificaciones, estrategias de identificación y definiciones alternativas de las variables— de que la resolución de litigios climáticos contribuye de manera relevante a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, con un efecto que resulta especialmente marcado en los países de renta alta. Dado que las políticas climáticas convencionales avanzan a un ritmo insuficiente para cumplir los objetivos del Acuerdo de París, estos resultados constituyen una aportación relevante desde el punto de vista de la política pública. La litigación climática emerge como una vía complementaria, y en ciertos contextos particularmente efectiva, para avanzar hacia los objetivos de mitigación del cambio climático.

5. Referencias

[1] Aichele, R., & Felbermayr, G. (2013). The effect of the Kyoto Protocol on carbon emissions. *Journal of Policy Analysis and Management, 32*(4), 731–757.

[2] Callaway, B., & Sant'Anna, P. H. (2021). Difference-in-differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics, 225*(2), 200–230.

[3] Cervera, E., & Martínez-Zarzoso, I. (2024). The impact of environmental litigations on emissions (Working Paper No. 2024.16). International Network for Economic Research (INFER). https://ideas.repec.org/p/inf/wpaper/2024.16.html.

[4] Dietz, T., & Rosa, E. A. (1997). Effects of population and affluence on CO_2 emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 94*(1), 175–179.

[5] Eskander, S. M., & Fankhauser, S. (2020). Reduction in greenhouse gas emissions from national climate legislation. *Nature Climate Change, 10*(8), 750–756.

[6] Grunewald, N., & Martínez-Zarzoso, I. (2009). Driving factors of carbon dioxide emissions and the impact from Kyoto Protocol. *SSRN Electronic Journal*.

[7] Grunewald, N., & Martínez-Zarzoso, I. (2016). Did the Kyoto Protocol fail? An evaluation of the effect of the Kyoto Protocol on CO_2 emissions. *Environment and Development Economics, 21*(1), 1–22.

[8] Huang, C. I., Tsai, W. C., Feng, Z. Y., & Yang, S. S. (2025). Carbon emissions and litigation risk. *Finance Research Letters, 80*, 107407.

[9] Iwata, H., & Okada, K. (2014). Greenhouse gas emissions and the role of the Kyoto Protocol. *Environmental Economics and Policy Studies, 16*(4), 325–342.

[10] Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review, 45*(1), 1–28.

[11] Lan, M., Zhang, G., Yan, W., Qi, F., & Qin, L. (2024). Greening through courts: Environmental law enforcement and corporate green innovation. *Economic Analysis and Policy, 83*, 223–242.

[12] Liu, X., Wang, W., & Huang, S. (2024). Criminal enforcement and environmental performance: Evidence from China. *Ecological Economics, 224*, 108267.

[13] Qi, X., Liang, X., & Wang, Z. (2026). Environmental courts and green development: Evidence from China. *The Journal of Development Studies, 62*(7), 1169–1188.

[14] Wooldridge, J. M. (2025). Two-way fixed effects, the two-way Mundlak regression, and difference-in-differences estimators. *Empirical Economics, 69*(5), 2545–2587.

CONAMA 2026