

El efecto del cambio climático en la innovación verde en empresas: Evidencia a partir de datos alemanes de Community Innovation Survey en el año 2023

Valentina Javiera Mora-Sandoval

Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de Temuco, Chile.

Karen Belén Muñoz-Carrasco

Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de Temuco, Chile.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático se ha consolidado como uno de los principales desafíos para la sostenibilidad del desarrollo económico y empresarial, generando presiones que obligan a las organizaciones a replantear sus estrategias productivas y competitivas mediante la adopción de innovaciones sustentables (Zhang et al., 2022). En este contexto, la literatura reconoce a la eco-innovación como un mecanismo clave para reducir impactos ambientales y, al mismo tiempo, fortalecer la competitividad empresarial (Kemp & Pearson, 2007; Bataineh et al., 2024). Sin embargo, persiste una falta de consenso empírico respecto a cómo las distintas presiones derivadas del cambio climático influyen efectivamente en las decisiones empresariales relacionadas con la adopción de innovaciones verdes, especialmente al diferenciar entre innovaciones en productos y en servicios (He et al., 2024; Saxena et al., 2024).

Frente a este vacío, la investigación tiene como propósito general analizar el efecto de las presiones derivadas del cambio climático sobre la adopción de eco-innovaciones en empresas. De manera específica, se busca examinar cómo di-

chas presiones inciden de forma diferenciada en la eco-innovación en productos y en la eco-innovación en servicios, considerando factores como la influencia de las políticas públicas, la demanda de los consumidores, el incremento de los costos asociados al cambio climático y el impacto de condiciones climáticas extremas. El estudio se sustenta teóricamente en la Teoría Neoinstitucional, la cual plantea que las empresas responden a presiones coercitivas, normativas y miméticas provenientes de su entorno institucional y de mercado (DiMaggio & Powell, 1983; Testa et al., 2020).

METODOLOGÍA

La investigación adopta un enfoque cuantitativo de carácter explicativo, basado en datos provenientes de la Community Innovation Survey (CIS) de Alemania correspondiente al año 2023. La muestra está conformada por 4.871 empresas alemanas pertenecientes a diversos sectores industriales y de servicios, lo que permite capturar una amplia heterogeneidad productiva y organizacional. El estudio se enmarca en una perspectiva epistemológica objetivista, que asume la existencia de una realidad observable

y medible mediante herramientas estadísticas adecuadas.

La variable dependiente corresponde a la eco-innovación, operacionalizada en dos dimensiones: eco-innovación en productos y eco-innovación en servicios, medidas según el grado de importancia asignado por las empresas. Las variables independientes representan las presiones climáticas externas, incluyendo políticas públicas de protección climática, demanda de consumidores, incremento de costos derivados del cambio climático y exposición a condiciones climáticas extremas. Asimismo, se incorporan variables de control asociadas al tamaño de la empresa, presión competitiva internacional, pérdida de clientes por aumento de precios, actividades no predecibles de los competidores, incertidumbre del mercado y sector industrial.

Desde el punto de vista econométrico, se emplea un modelo de regresión binomial negativa, el cual resulta adecuado para el análisis de variables de conteo con sobredispersión, característica presente en la distribución de las eco-innovaciones entre las empresas (Ross & Preece, 1985; Hilbe, 2011). Esta estrategia metodológica permite estimar de manera robusta el impacto diferencial de las presiones climáticas sobre los distintos tipos de innovación sustentable.

RESULTADOS

Los resultados evidencian que la adopción de eco-innovaciones sigue siendo limitada dentro del conjunto de empresas analizadas, lo que confirma la existencia de barreras estructurales para la implementación generalizada de estrategias de sostenibilidad. No obstante, se identifican diferencias claras en función del tipo de innovación.

En el caso de la eco-innovación en productos, se observa que las políticas públicas climáticas y la demanda de los consumidores tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo. Esto sugiere que las regulaciones ambientales y las preferencias de los consumidores actúan como mecanismos de presión institucional y de mercado que incentivan la transformación de bienes físicos hacia alternativas más sostenibles. Por el contrario, los costos asociados al cambio climático y las condiciones climáticas extremas

no presentan un impacto significativo en este tipo de innovación.

En relación con la eco-innovación en servicios, los resultados muestran que las políticas públicas climáticas y, especialmente, el incremento de los costos derivados del cambio climático son los principales impulsores. Esto indica que las empresas tienden a responder a los riesgos financieros y operativos asociados al cambio climático mediante innovaciones orientadas a procesos, eficiencia energética y gestión de recursos. Adicionalmente, el efecto de las condiciones climáticas extremas resulta más débil, aunque positivo.

Por último, se constata que el tamaño de la empresa y la presión competitiva internacional actúan como factores facilitadores de la eco-innovación, lo que demuestra que las organizaciones con mayores recursos y capacidades enfrentan mejores condiciones para adoptar estrategias sustentables.

DISCUSIÓN

La investigación demuestra que las presiones derivadas del cambio climático influyen de manera significativa en las decisiones empresariales orientadas a la adopción de innovaciones sustentables, aunque dicho efecto varía según el tipo de eco-innovación analizada. Las políticas públicas y la demanda del mercado cumplen un rol central en la promoción de eco-innovaciones en productos, mientras que los costos asociados al cambio climático resultan determinantes para impulsar innovaciones en servicios.

En conjunto, los hallazgos confirman que la eco-innovación surge de la interacción entre presiones institucionales, dinámicas de mercado y capacidades internas de las empresas. Estos resultados refuerzan la idea de que el cambio climático no actúa únicamente como una restricción, sino también como un impulsor estratégico que puede fortalecer la competitividad empresarial cuando es abordado mediante innovaciones sustentables. Asimismo, el estudio aporta evidencia relevante para el diseño de políticas públicas diferenciadas y para la formulación de estrategias empresariales orientadas a compatibilizar sostenibilidad ambiental y desempeño económico.

REFERENCIAS

- Bataineh, K., Fayssal, A., Sánchez-Sellero, P. (2024). The role of organizational innovation in the development of green innovations in Spanish firms. *European Management Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2023.01.006>
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147-160. [https://doi.org/10.1016/S0742-3322\(00\)17011-1](https://doi.org/10.1016/S0742-3322(00)17011-1)
- He, F., Hao, J., & Lucey, B. (2024). Effects of climate risk on corporate green innovation cycles. *Technological Forecasting and Social Change*, 205. <https://doi.org/10.1016/j.technfore.2024.122589>
- Hilbe, J. M. (2011). Negative Binomial Regression (2nd ed.). Cambridge University Press.
- J.M. HILBE (2011) Negative Binomial Regression, second edition. | Psychometrika
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). Final report of the MEI project measuring eco innovation. UM Merit Maastricht. <https://lab.unu-merit.nl/wp-content/uploads/2021/05/Final-report-MEI-project-about-measuring-eco-innovation-1.pdf>
- Ross, G. J. S., & Preece, D. A. (1985). The Negative Binomial Distribution. *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)*, 34(3), 323-335. <https://doi.org/10.2307/2987659>
- Saxena, P. K., Seetharaman, A., & Shawarikar, G. (2024). Factors that influence sustainable innovation in organizations: A systematic literature review. *Sustainability*, 16(12), 4978. <https://doi.org/10.3390/su16124978>
- Testa, F., Boiral, O., & Iraldo, F. (2020). Internalization of environmental practices and institutional complexity: Can stakeholders' pressures encourage greenwashing? *Journal of Business Ethics*. https://ideas.repec.org/a/kap/jbiset/v147y2018i2d10.1007_s10551-015-2960-2.html
- Zhang, H., Shao, Y., Han, X., Chang, H. L. (2022). A road towards ecological development in China: The nexus between green investment, natural resources, green technology innovation, and economic growth. *Resources Policy*, 77, 102746. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102746>