

# La regulación medioambiental, ¿mejora la competitividad de las empresas?

DOI del artículo: 10.36631/ECO.2023.29.02  
Artículo de investigación científica y tecnológica

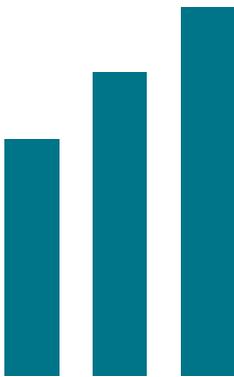
## José Castillo Bermúdez

Licenciado en Economía Empresarial y magíster en Administración de Empresas y en Globalización y Política Económica. Consultor de Estrategia y Finanzas.

Correo electrónico: castillobermudezjg@gmail.com

Fecha de recepción: 27/9/2023

Fecha de aceptación: 19/10/2023



## Resumen

El debate sobre el impacto de la regulación medioambiental en los niveles de competitividad empresariales ha ganado relevancia en los últimos años, a medida que los gobiernos introducen regulaciones para controlar las emisiones y mitigar el impacto ambiental de las actividades empresariales. La Hipótesis de Porter (Porter y van der Linde, 1995) afirma que la regulación medioambiental tiene un efecto positivo en la competitividad de las empresas afectadas al promover mejoras que, en última instancia, eliminan los costes normativos y generan innovación. Sin embargo, en la práctica, los resultados no siempre siguen lo propuesto por la hipótesis al generar costos de cumplimiento que pueden llegar a

reducir los niveles de competitividad empresarial, al menos en el corto plazo. El presente artículo busca, a través de una revisión de literatura especializada, analizar el impacto que la regulación medioambiental tiene sobre la competitividad empresarial en el corto y en el mediano plazo. La literatura analizada pareciera matizar la Hipótesis de Porter, pues encuentra que la regulación medioambiental afecta negativamente a la competitividad de las empresas a corto plazo, pero parece favorecer las innovaciones y la rentabilidad en el largo plazo.

*Palabras clave:* regulación medioambiental, Hipótesis de Porter, competitividad, innovación, sostenibilidad

## ***Does environmental regulation improve business competitiveness?***

**José Castillo Bermúdez**

*Licenciate in Business Economics; Magister in Business Administration; Magister in Globalization and Economic Politics. Consultant in Strategy and Finances*

*Email: castillobermudezjg@gmail.com*

*Reception date: 27/9/2023*

*Acceptance date: 19/10/2023*

### **Abstract**

*The debate about the impacts that environmental regulation has on business competitiveness has gained relevance in recent years, as governments continue introducing regulations to control emissions and mitigate the environmental impact of business activities.*

*The Porter Hypothesis (Porter and van der Linde, 1995) asserts that environmental regulation has a positive effect on the competitiveness of affected companies, as it promotes improvements that ultimately eliminate regulatory costs while generating innovation. However, in practice, the results of implementing environmental regulation don't always agree with this hypothesis, because these regulations generate costs that can reduce the levels of business competitiveness, at least in the short term. Through a review of specialized literature, this article analyzes the impact that environmental regulation has on business competitiveness in the short and medium term. The analyzed sources seem to moderate Porter's Hypothesis, as they demonstrate that environmental regulation affects negatively the competitiveness of companies in the short term, but seems to favor innovations and profitability in the long term.*

*Kew words: environmental regulation, Porter hypothesis, competitiveness, innovation, sustainability*

## Introducción

En los últimos treinta años, el debate entre crecimiento económico y sostenibilidad medioambiental ha ganado terreno en los ámbitos académico y político. Desde la publicación del trabajo de Porter y van der Linde (1995a), numerosos académicos han intentado avalar o refutar, con pruebas empíricas, el argumento de que la regulación medioambiental mejora la competitividad empresarial de las empresas afectadas. De entrada, las pruebas parecen indicar que la regulación medioambiental no tiene efectos positivos, al menos a corto plazo, en los niveles de competitividad de las empresas. Sin embargo, también existen pruebas de que la normativa puede fomentar la innovación empresarial y, portanto, la competitividad en el largo plazo. El presente texto se propone analizar, a través de una revisión de literatura académica sobre el tema, el impacto que la regulación medioambiental tiene sobre la competitividad empresarial en el corto plazo y en el mediano plazo. Para ello, se hace una revisión de numerosos trabajos académicos que analizan esta relación en distintos países, sectores y periodos de tiempo y se enfoca no sólo en la regulación en sí, sino también en los distintos tipos, intensidad y carácter que esta puede adoptar para impactar en la innovación y la competitividad.

El documento se divide de la siguiente manera: primero, define el término competitividad a distintos niveles, después presenta el postulado principal de la Hipótesis de Porter sobre regulación y competitividad (Porter y van der Linde, 1995a). Posteriormente, hace una revisión conceptual de artículos académicos publicados entre 1990 y 2013 sobre el impacto de la regulación en la competitividad en diferentes sectores industriales. Por último, se presentan las conclusiones y futuras oportunidades de investigación.

## Competitividad y regulación medioambiental

La competitividad puede definirse y medirse a distintos niveles. Desde una perspectiva macroeconómica, puede considerarse como «el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de una economía, que a su vez establece el nivel de prosperidad que el país puede alcanzar» (Foro Económico Mundial, 2016, p. 4). En palabras de Bristow (2005, p. 87), en el espectro microeconómico, la competitividad «se refiere a la capacidad de una empresa para competir, crecer y ser rentable en el mercado».

En cuanto al alcance y la medición, el nivel micro se refiere a empresas y puede medirse por flujos de caja, funciones de costes o rendimiento de la inversión (ROI). El nivel meso se refiere a sectores o industrias y puede medirse mediante indicadores como el margen EBITDA, la cuota de mercado o el crecimiento de la productividad. Por último, el nivel macro se refiere a los países y puede medirse por el PNB o el PIB per cápita (Iraldo *et al.*, 2011).

También es importante diferenciar entre los distintos tipos de regulación medioambiental, ya que se ha demostrado que esta impacta los resultados de la producción de formas muy divergentes (Ambec *et al.*, 2013). Según Iraldo *et al.* (2011), la regulación medioambiental puede clasificarse en tres categorías distintas: regulación directa, instrumentos económicos e instrumentos blandos. La primera se refiere a prohibiciones y mandatos sobre insumos y productos, y puede estar basada en procesos o en resultados. La segunda engloba impuestos, permisos y responsabilidades. Por último, los instrumentos blandos son acuerdos voluntarios de la industria o certificaciones como las normas ISO. Por lo tanto, para analizar la competitividad desde el punto de vista de la regulación, el enfoque debe centrarse en los efectos que los diferentes tipos de políticas tienen sobre la capacidad de las empresas para competir en los mercados locales e internacionales (Dechezleprêtre y Sato, 2014, p. 6).

## La Hipótesis de Porter

La Hipótesis de Porter afirma que la regulación medioambiental tiene un efecto positivo en la competitividad de las empresas afectadas al promover mejoras rentables que, en última instancia, eliminan los costes normativos y generan innovación (Porter y van der Linde, 1995a). La hipótesis surgió como respuesta a la idea económica convencional de que la regulación medioambiental aumenta los costes y reduce la productividad al desviar inversiones potencialmente más productivas hacia la reducción de la contaminación (Jenkins, 1998, p. 3; Ambec *et al.*, 2013). En contraposición a la Hipótesis de Porter, está la de los paraísos de contaminación, que afirma que las empresas que tienen niveles de regulación más estrictos perderán competitividad frente a sus homólogas no reguladas y, por tanto, si se ven afectadas por la regulación, buscarán nuevos lugares para producir que estén regulados de forma más laxa (Dechezleprêtre y Sato, 2018, p. 5).

La Hipótesis de Porter se manifiesta a diferentes escalas e intensidades, ya que el vínculo entre la regulación medioambiental y su impacto en la competitividad varía de una industria a otra. El estudio de Jaffe y Palmer (1995) añadió matices a la hipótesis, al identificar tres versiones distintas dentro de la hipótesis original. La versión estrecha de la hipótesis supone que la regulación debe centrarse en el resultado más que en el proceso y concluye que algunos tipos de regulación medioambiental estimulan positivamente la innovación. La versión débil de la hipótesis, por su parte, se basa en las restricciones que la regulación impone a las oportunidades de inversión y afirma que sólo la regulación puede provocar determinados tipos de innovación, que surgen como respuesta al objetivo de satisfacer la restricción al menor coste posible. Por último, la versión fuerte de la hipótesis supone que las empresas no están necesariamente en constante búsqueda de todas las oportunidades de beneficio que aportan los nuevos productos y procesos, y que la regulación puede inducirlos a encontrar nuevos productos y procesos que les permitan cumplir la normativa y al mismo tiempo aumentar sus ingresos (Jaffe y Palmer, 1995, p. 610).

Sin embargo, algunos críticos de Porter señalan que su análisis es sesgado y obvia el hecho de que las empresas se mueven por la maximización de beneficios. Además, sostienen que se centra en unos pocos casos aislados y sólo abarca sectores específicos, en los que la relación entre prácticas más limpias y reducción de costes parece clara (Palmer *et al.*, 1995, p. 120). Otros críticos se centran más bien en la cuestión regulatoria, y afirman que considerar el interés medioambiental y el empresarial como opuestos es engañoso, ya que la libertad de mercado podría aportar mejores soluciones que la propia regulación (Desrochers y Haight, 2014, pp. 187-188).

## Análisis conceptual de la literatura académica

Desde los años setenta del siglo XX se han llevado a cabo numerosas investigaciones para examinar el impacto que la RE tiene en la competitividad y los procesos de innovación de las empresas. Para ello se han analizado varias empresas e industrias de distintos países. Más allá del sesgo geopolítico (principalmente proceden de países desarrollados), su carácter es heterogéneo en cuanto al tipo de industria, el nivel (micro, meso, macro) y las variables con las que se mide la competitividad y la innovación. Desde la publicación de la Hipótesis de Porter en 1995, la atención se ha centrado en demostrar o rebatir su validez. A continuación, se revisan estos trabajos y sus conclusiones.

Ambec *et al.* (2013, pp. 25-26) hacen un repaso de la literatura disponible sobre el impacto de la regulación en la competitividad y la innovación. Aunque el objetivo de este texto no es profundizar en cada uno de los casos, la recopilación de estos argumentos puede resultar útil. De un total de seis estudios revisados sobre el impacto de la regulación medioambiental sobre la innovación y la tecnología, al menos cinco concluyen que la regulación tiene al menos un impacto positivo mínimo sobre el gasto en I+D y el estímulo de la innovación. En cuanto al impacto de la regulación medioambiental sobre la productividad, la recopilación realizada por Ambec *et al.* (2013, pp. 26-28) arroja resultados más dispares y, a menudo, negativos. De los trece casos analizados, ocho arrojan un resultado negativo entre las RE y la competitividad; tres encuentran resultados mixtos y sólo dos demuestran una relación positiva entre la regulación de las RE y la competitividad. Algunos estudios que encontraron una relación negativa entre las variables también identificaron efectos positivos indirectos sobre el crecimiento de la productividad (Barbera y McConell, 1990).

En el caso de los que obtuvieron resultados positivos, llama la atención el estudio de Lanoie *et al.* (2008), ya que el impacto sobre la tasa de productividad se obtuvo con resultados rezagados. Muchos de los estudios que se han realizado sobre el impacto de la regulación en la competitividad consideran el impacto a lo largo de un mismo periodo, sin tener en cuenta el tiempo que tardan en producirse las innovaciones (Ambec y Lanoie, 2008, p. 21; Ambec, *et al.*, 2013, p. 15). Al introducir un rezago de 2 y 3 años después de la implementación de la regulación, Lanoie *et al.* (2008, p. 126) muestran que el impacto de la regulación sobre la competitividad se torna positivo y estadísticamente significativo cuando era negativo en el momento de la implementación. La introducción de rezagos en el análisis puede ser una de las razones por las que estudios más recientes han tendido a encontrar una relación positiva entre las variables (Lankoski, 2010, p. 27).

Aunque el trabajo de recopilación de Ambec *et al.* es un punto de partida esclarecedor, merece la pena examinar estudios más recientes para explorar si la tendencia se mantiene. Weiss *et al.* (2019) sostienen que la versión fuerte de la Hipótesis de Porter no parece sostenerse al constatar que, en el caso de las industrias química, papelera y de pasta de papel en Suecia, la regulación medioambiental no parece tener un efecto positivo en el rendimiento empresarial, aunque tampoco parece frenarlo. En la misma dirección, el estudio de Trevlopoulos *et al.* (2021) sobre la influencia de la regulación medioambiental en la competitividad y la innovación de las empresas, basado en una muestra de 100 memorias de sostenibilidad publicadas por 25 empresas de la industria metalúrgica a lo largo de cuatro años, no encuentra una correlación positiva estadísticamente significativa entre la regulación medioambiental y la competitividad empresarial medida por indicadores como el ROI, el ROE y el ROA. En la misma línea, el trabajo de Markey *et al.* (2020) que analiza el impacto de la regulación en un grupo de más de 400 pequeñas y medianas empresas en Australia no encuentra pruebas suficientes para apoyar la versión fuerte de la Hipótesis de Porter. Los autores concluyen que no hay pruebas suficientes de que la rentabilidad haya aumentado como consecuencia de la regulación medioambiental. Esta evidencia sugiere que, en tres países diferentes, con industrias y empresas de naturaleza muy distinta, la competitividad no se ve afectada positivamente por la normativa medioambiental.

El estudio de Dean *et al.* (2000, p. 68) reveló que la regulación medioambiental tuvo un impacto negativo en la creación de nuevas pequeñas y medianas empresas en Estados Unidos en la década de 1970. El tamaño de las empresas es un factor que influye en su capacidad para aprovechar los beneficios de la normativa medioambiental (versión fuerte de la Hipótesis de Porter). Por su parte, las empresas más grandes parecen tener más capacidad para adoptar una estrategia de abajo hacia arriba que las más pequeñas (Ford *et al.*, 2014, pp. 211-212).

En cuanto al tamaño de la industria, el trabajo de D'Agostino (2015) analiza el impacto de la regulación medioambiental en la competitividad de las empresas multinacionales. Existen importantes diferencias en la estrategia de cumplimiento en función del tamaño de la empresa. Por un lado, las empresas multinacionales con menos capacidades institucionales para cumplir con la regulación medioambiental tienden a buscar soluciones en mercados con una regulación más laxa, también conocidos como paraísos de la contaminación. Por otro, están aquellas con mayores capacidades, pero no necesariamente incentivos para transferir nuevos conocimientos a través de sus filiales (D'Agostino, 2015, p. 262). Sólo en aquellos casos en que los resultados de la innovación promuevan incrementos demostrables de competitividad (versión fuerte de la hipótesis de Porter), las empresas multinacionales buscarán replicar estos procesos en otras filiales independientemente del nivel de exigencia regulatoria (D'Agostino, 2015, p. 263).

Al explorar el impacto de la regulación medioambiental en la innovación, en el caso de las industrias química, de pulpa y papel, la regulación sueca parece tener cierta influencia en la innovación, ya que la regulación en tiempo real tiene un efecto negativo en el proceso de innovación, mientras que las regulaciones futuras o anunciadas parecen tener un impacto positivo (Weiss *et al.*, 2019, pp. 354-356). Siguiendo este patrón, en su estudio sobre el impacto de la regulación en la innovación tomando el caso de las empresas alemanas, Bitat (2018, p. 313) observó que la regulación directa en forma de instrumentos jurídicamente vinculantes y la regulación basada en incentivos financieros no tenían una relación significativa con el aumento de la innovación, mientras que la expectativa de regulaciones futuras y los incentivos de mercado parecen tener una relación positiva con la innovación. En la misma línea, Ramanathan *et al.* (2017, p. 87), en un análisis de estudio de caso de nueve empresas en el Reino Unido y China, encontraron que la naturaleza flexible de la regulación medioambiental también es importante para impulsar la innovación. En este sentido, tres casos de diferentes latitudes y diferentes industrias sugieren que el impacto a largo plazo de la regulación anticipatoria es positivo para la innovación. La mayoría de estos trabajos coinciden en el impacto a menudo positivo que la regulación tiene sobre la innovación, aunque consideran que características de la regulación como el periodo de adaptación y la flexibilidad pueden generar mejores resultados.

Las respuestas de las empresas a las regulaciones inflexibles suelen ser reactivas y afectan a su competitividad en términos financieros, mientras que las regulaciones flexibles son clave para un cumplimiento adecuado y una mejora de la competitividad de las empresas (Ramanathan *et al.*, 2017). Las empresas tienden a reaccionar de forma menos dinámica al aumento de las exigencias regulatorias (esto es, la regulación basada en procesos), mientras que la regulación basada en resultados da a las empresas el tiempo, los incentivos y la flexibilidad para innovar y encontrar formas más eficientes de alcanzar los objetivos regulatorios (Bitat, 2018, p. 313). Porter está de acuerdo con la necesidad de la regulación medioambiental y rechaza la idea de que el mercado pueda autorregularse, sin embargo, reconoce que las innovaciones deben venir de las empresas (nadie sabe mejor que ellas cómo innovar) y que los gobiernos deben limitarse a marcar las pautas a través de la normativa (Porter y van der Linde, 1995b, p. 15).

En cuanto a los tipos de regulación, la regulación directa parece tener un impacto positivo a nivel medioambiental, pero el vínculo con el aumento de la competitividad no parece estar claro (López-Gamero *et al.*, 2009, p. 512) o ni siquiera existir (Brännlund y Lundgren, 2009, p. 105). La regulación de mando y control parece favorecer la aplicación de soluciones de última instancia frente a las innovaciones en los procesos (Frondel *et al.*, 2018, p. 572).

En el debate entre la regulación centrada en los procesos y la regulación centrada en los resultados, la evidencia ha demostrado una mayor eficiencia de la segunda sobre la primera. La regulación directa de mando y control que adopta la forma de instrumentos jurídicos no es tan eficaz para influir en los niveles de innovación como los incentivos basados en el mercado (Bitat, 2018, p. 317). En la práctica, la regulación basada en resultados puede ser menos atractiva para los reguladores, especialmente si solo buscan resultados a corto plazo, porque los niveles de incertidumbre son más altos y lleva más tiempo implementarla que la regulación basada en procesos (Bitat, 2018, p. 313).

La autorregulación también desempeña un papel importante como primer enfoque de la regulación y puede tener un impacto positivo en la innovación (Bitat, 2018; Rumanthan, 2017). La prevención interna de la contaminación, sin seguir necesariamente las directrices reguladoras, ha demostrado ser un incentivo importante para la competitividad, ya que mejora las capacidades organizativas de las empresas (Schwens y Wagner, 2019, p. 839). Sin embargo, su alcance es limitado y su aplicación suele ser costosa, por lo que es importante el diseño y la aplicación de la regulación gubernamental para provocarla (Ramanthan, *et al.*, 2017, p. 89). Porter reconoce que la regulación debe estar bien diseñada, es decir, debe permitir a las empresas flexibilidad y un periodo de adaptación para lograr efectos positivos sobre la competitividad (Porter y van der Linde, 1995b).

Por lo tanto, el carácter de la Hipótesis de Porter parece ser más dinámico que estático. No es la regulación actual, sino la regulación futura, anunciada con suficiente antelación y con suficiente flexibilidad para las empresas, la que parece inducir a la innovación (Weiss *et al.*, 2019, p. 358; Markey *et al.*, 2020, p. 269). Una vez más, diferenciar el momento, el carácter y el tipo de regulación parece ser la clave para responder a la pregunta sobre el impacto de la regulación medioambiental en la competitividad de las empresas.

Hay que tener en cuenta que el objetivo principal de la regulación medioambiental no es necesariamente repercutir en la competitividad o la innovación de las empresas afectadas, sino mejorar el medio ambiente (Lankoski, 2010, p. 9). El escenario ideal sería que la RE influyera positivamente en el rendimiento medioambiental y en los niveles de competitividad de las empresas, al tiempo que aportara mejoras medioambientales en un escenario en el que todos saldrían ganando, pero la minimización de los impactos negativos también puede ser una buena noticia para los reguladores (Markey *et al.*, 2020, p. 250). Los beneficios de la innovación no son sólo económicos, ya que la inversión en I+D suele generar externalidades positivas y los beneficios sociales superan a los privados (Jaffe y Palmer, 1995, p. 618). Las innovaciones que llegan al mercado gracias a la regulación medioambiental pueden generar un efecto derrame y pueden ser imitadas por otras empresas que verán reducidos sus costes de cumplimiento (Mansfeld, 1977, citado en Jaffe, 1986, p. 984; Bitat, 2018, p. 316) a la vez que tienen un impacto medioambiental positivo.

En la misma línea, Lankoski (2010, p. 4) identifica que si bien la regulación medioambiental puede causar pérdidas en la competitividad medida por la eficiencia de los recursos; hay otras ganancias menos tangibles en el plazo inmediato como la mejora en la relación de las empresas con su entorno, la creación de nuevos productos y negocios, y el acceso al mercado.

Markey *et al.* (2020) concluyen que una regulación bien diseñada puede dar un impulso a la innovación que iguale o incluso supere los costes de cumplimiento. Sin embargo, no especifican cuánto tardan estas innovaciones en superar los costes de cumplimiento. En este sentido, puede decirse que evaluar el impacto de las políticas medioambientales lleva tiempo y que el alcance de su impacto puede depender del momento en que se midan (Popp *et al.*, 2009). La interacción y las relaciones entre las empresas y el gobierno son fundamentales para generar una regulación que sea eficiente desde el punto de vista medioambiental, pero que también permita a las empresas adaptarse gradualmente y ser eficientes desde el punto de vista económico a largo plazo.

## Conclusiones

Teniendo en cuenta los casos analizados, se puede sugerir que la regulación medioambiental afecta negativamente a la competitividad de las empresas a corto plazo, pero parece favorecer las innovaciones a largo plazo. Como ya se ha mencionado, la aplicación de la normativa lleva tiempo y dinero y tiene resultados financieros mayoritariamente negativos a corto plazo, pero a largo plazo suele promover la innovación y mejorar los niveles de competitividad. Aunque estas innovaciones son costosas y no llegan inmediatamente al mercado, sus beneficios a largo plazo son tangibles y beneficiosos tanto desde el punto de vista económico como medioambiental. Cabe señalar que los estudios analizados se llevan realizando desde hace unos 50 años con diferentes técnicas e indicadores, en su mayoría a nivel micro y meso, para medir la productividad, la competitividad y la innovación. Además, la naturaleza de las empresas no es homogénea y la localización geográfica de los estudios se limita a los países desarrollados.

Como se ha expuesto anteriormente, numerosos estudios afirman que las empresas incurren en mayores costes y sufren pérdidas en sus niveles de productividad al verse obligadas a cumplir la regulación medioambiental. Sin embargo, también se presentaron los casos del impacto positivo que estas normativas tienen sobre la innovación y la I+D. Un factor que puede explicar estas ideas contradictorias es el hecho de que la mayoría de estos estudios no tienen en cuenta la variable temporal en sus análisis. La Hipótesis de Porter afirma que los beneficios de la regulación superan a sus costes la mayoría de las veces, pasando por alto o dando poca importancia al periodo que tardan las innovaciones en hacerse realidad (Porter y van der Linde, 1995a, p. 100). Por último, hay que señalar que no basta con analizar el impacto de la regulación medioambiental por sí sola. Para realizar una aproximación más precisa al impacto que la regulación tiene sobre la competitividad y la innovación, es necesario que en futuras investigaciones se tengan en cuenta los tipos de regulación y su temporalidad, así como su carácter y grado de flexibilidad.

## Referencias

- Ambec, S., Cohen, M. A., Elgie, S. y Lanoie, P. (2013). The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness? *Review of Environmental Economics and Policy*, 7(1), 2-28.
- Ambec, S. y Lanoie, P. (2008). Does It Pay to be Green? A Systematic Overview. *Academy of Management Perspectives*, 22, 45-62.
- Barbera, A. J. y McConnell, V. D. (1990). The impact of environmental regulations on industry productivity: Direct and indirect effects. *Journal of Environmental Economics and Management*, 18, 50-65.
- Bitat, A. (2018). Environmental regulation and eco-innovation: the Porter hypothesis refined. *Eurasian Business Review*, Issue 8, 299-321.
- Brännlund, R. y Lundgren, T. (2009). Environmental Policy Without Costs? A Review of the Porter Hypothesis. *International Review of Environmental and Resource Economics*, Issue 3, 75-117.
- Bristow, G. (2005). Everyone's a «winner»: problematising the discourse of regional competitiveness. *Journal of Economic Geography*, Issue 5, 285-304.
- D'Agostino, L. M. (2015). How MNEs respond to environmental regulation: integrating the Porter hypothesis and the pollution haven hypothesis. *Econ Polit* 32, *Economía Política*, 32, 245-269.
- Dean, T. J., Brown, R. L. y Stango, V. (2000). Environmental Regulation as a Barrier to the Formation of Small Manufacturing Establishments: A Longitudinal Examination. *Journal of Environmental Economics and Management*, 40(1), 56-75.
- Dechezleprêtre, A. y Sato, M. (2014). The impacts of environmental regulations on competitiveness. [https://personal.lse.ac.uk/dechezle/Impacts\\_of\\_Environmental\\_Regulations.pdf](https://personal.lse.ac.uk/dechezle/Impacts_of_Environmental_Regulations.pdf)
- Dechezleprêtre, A. y Sato, M. (2018). Green policies and firms competitiveness. [https://www.oecd.org/greengrowth/GGSD\\_2018\\_Competitiveness%20Issue%20Paper\\_WEB.pdf](https://www.oecd.org/greengrowth/GGSD_2018_Competitiveness%20Issue%20Paper_WEB.pdf)
- Desrochers, P. y Haight, C. E. (2014). Squandered profit opportunities? Some historical perspective on industrial waste and the Porter Hypothesis. *Resources, Conservation and Recycling*, 92, 179-189.

- Ford, J. A., Steen, J. y Verreyne, M.-L. (2014). How environmental regulations affect innovation in the Australian oil and gas industry: going beyond the Porter Hypothesis. *Journal of Cleaner Production*, 84, 204-213.
- Fronzel, M., Horbach, J. y Rennings, K. (2007). End-of-Pipe or Cleaner Production? An Empirical Comparison of Environmental Innovation Decisions Across OECD Countries. *Business Strategy and the Environment*, Issue 16, 571-584.
- Iraldo, F., Testa, F., Melis, M. y Frey, M. (2011). A Literature Review on the Links between Environmental Regulation and Competitiveness. *Environmental Policy and Governance*, 1(21), 210-222.
- Jaffe, A. B. y Palmer, K. (1995). Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study. *The Review of Economics and Statistics*, 79(4), 610-619.
- Jaffe, A. B. (1986). Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value. *The American Economic Review*, 76(5), 984-1001.
- Jenkins, R. (1998). Environmental Regulation and International Competitiveness: A Review of Literature and Some European Evidence. *The United Nations University – INTECH Discussion Papers Series*, Revised version of a paper prepared for the Workshop meeting of the research project on Environmental Regulation, Globalization of Production and Technological Change, UNU/INTECH, Maastricht, 14-15 March, 1997.
- Lankoski, L. (2010). Linkages between Environmental Policy and Competitiveness. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/218446820583.pdf?expires=1638219851&id=id&accname=guest&checksum=DD567F9FB84CE56B01C07790810C4489>
- Lanoie, P., Patry, M. y Lajeunesse, R. (2008). Environmental regulation and productivity: testing the Porter hypothesis. *Journal of Productivity Analysis*, 30, 121-128.
- López-Gamero, M. D., Claver-Cortés, E. y Molina-Azorín, J. F. (2009). Evaluating environmental regulation in Spain using process control and preventive techniques. *European Journal of Operational Research* 195, 497-518.
- Markey, R., McIvor, J., O'Brien, M. y Wright, C. F. (2021). Triggering business responses to climate policy in Australia. *Australian Journal of Management*, 46(2), 248-271.
- Palmer, K. O. W. E. y Portney, P. R. (1995). Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm? *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 119-132.

- Popp, D., Newell, R. G. y Jaffe, A. B. (2010). Chapter 21 – Energy, the Environment, and Technological Change. In: B. H. Hall & N. Rosenberg, edits. *Handbook of the Economics of Innovation Volume 2*. North-Holland: Elsevier, 873-937.
- Porter, M. y van der Linde, C. (1995b). Green and Competitive: Ending the Stalemate. *Harvard Business Review*, 73(5), 1-31.
- Porter, M. y van der Linde, C. (1995a). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Ramanathan, R. and others. (2017). Environmental regulations, innovation and firm performance: A revisit of the Porter hypothesis. *Journal of Cleaner Production*, 155(2), 79-92.
- Schwens, C. y Wagner, M. (2019). The role of firm-internal corporate environmental standards for organizational performance. *Journal of Business Economics*, Springer, 89(7), 823-843.
- Trevlopoulos, N. S. et al. (2021). The influence of environmental regulations on business innovation, intellectual capital, environmental and economic performance. *Environment Systems and Decisions*, Issue 41, 163-187.
- Weiss, J., Stephan, A. y Anisimova, T. (2019). Well-designed environmental regulation and firm performance: Swedish evidence on the Porter hypothesis and the effect of regulatory time strategies. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(2), 342-363.
- World Economic Forum. (2016). Global Competitiveness Index 2016-2017. [https://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](https://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf)
- Zotter, K. A. (2002). End-of-pipe versus process-integrated water conservation solutions: A comparison of planning, implementation and operating phases. *Journal of Cleaner Production*, 12, 685-695.