






# EFFECTOS DE LAS REGULACIONES MEDIOAMBIENTALES EN LA ECO-INNOVACIÓN Y EL RENDIMIENTO SUSTENTABLE EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA

## ENVIRONMENTAL REGULATIONS IN ECO-INNOVATION AND SUSTAINABLE PERFORMANCE IN MEXICAN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Gonzalo Maldonado-Guzmán<sup>\*1</sup> , Víctor Manuel Molina-Morejón<sup>2</sup> , y  
Raymundo Juárez-del Toro<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Departamento de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Código Postal 20131, Aguascalientes, México.

<sup>2</sup>Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón, Código Postal 27269, Torreón, México.

<sup>3</sup>Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón, Código Postal 27269, Torreón, México.

\*Autor para correspondencia: [gonzalo.maldonado@edu.uaa.mx](mailto:gonzalo.maldonado@edu.uaa.mx)

Manuscrito recibido el 7 de junio de 2023. Aceptado, tras revisión, el 7 de noviembre de 2023. Publicado el 1 de marzo de 2024.

### Resumen

En la literatura se ha aportado evidencia que establece que el cumplimiento de las regulaciones medioambientales propicia la adopción e implementación de actividades de eco-innovación en las empresas manufactureras, ya que a través de este tipo de actividades no sólo se reducen los costos asociados a las descargas de contaminantes, sino también se incrementa el nivel del rendimiento sustentable de las empresas. Sin embargo, poco se sabe de la relación existente entre las regulaciones medioambientales, la eco-innovación y el rendimiento sustentable, ya que son pocos los estudios publicados en la literatura que se han orientado en su análisis, por lo cual este estudio tiene como objetivo llenar este vacío existente, y generar nuevo conocimiento de la relación entre estos tres constructos a través de una extensa revisión de la literatura. Asimismo, se distribuyó un cuestionario a una muestra de 460 empresas manufactureras de México, analizando los datos mediante el análisis factorial confirmatorio y los modelos de ecuaciones estructurales basados en la covarianza. Los resultados obtenidos sugieren que las regulaciones medioambientales tienen efectos positivos en la eco-innovación, y la eco-innovación tiene efectos positivos en el rendimiento sustentable de las empresas manufactureras de la industria automotriz. Bajo este contexto, los resultados obtenidos permitieron concluir que el cumplimiento de las regulaciones medioambientales establecidas por la administración pública, por parte de las empresas manufactureras de la industria automotriz, mejoran tanto las actividades de eco-innovación como el rendimiento sustentable de las organizaciones.

**Palabras clave:** Medioambiente, regulación, regulación medioambiental, innovación, eco-innovación, rendimiento sustentable, empresas manufactureras, industria automotriz.

### Abstract

In the literature, evidence has been provided that establishes that compliance with environmental regulations promotes the adoption and implementation of eco-innovation activities in manufacturing firms, since through this type of activities not only are the costs associated with the discharges of pollutants, but also increases the level of sustainable performance of companies. However, little is known about the relationship between environmental regulations, eco-innovation, and sustainable performance, since there are few studies published in the literature that have focused on their analysis, so this study aims to fill this existing gap, and generate new knowledge of the relationship between these three constructs through an extensive review of the literature. Likewise, a questionnaire was distributed to a sample of 460 manufacturing firms in Mexico, analyzing the data through confirmatory factor analysis and structural equation models based on covariance. The results obtained suggest that environmental regulations have positive effects on eco-innovation, and eco-innovation has positive effects on sustainable performance of manufacturing firms in the automotive industry. In this context, the results obtained allowed us to conclude that compliance with environmental regulations established by the public administration, by manufacturing firms in the automotive industry, improve both eco-innovation activities and sustainable performance of organizations.

**Keywords:** Environmental, regulation, environmental regulation, innovation, eco-innovation, sustainable performance, manufacturing firms, automotive industry.

---

Forma sugerida de citar: Maldonado-Guzmán, G., Molina-Morejón, V. y Juárez-del Toro, R. (2024). Efectos de las Regulaciones Medioambientales en la Eco-innovación y el Rendimiento Sustentable en la Industria Automotriz Mexicana. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*. Vol. 39(1):78-91. <http://doi.org/10.17163/lgr.n39.2024.05>.

---

IDs Orcid:

Gonzalo Maldonado-Guzmán: <https://orcid.org/0000-0001-8814-6415>  
Víctor Manuel Molina-Morejón: <https://orcid.org/0000-0001-9124-0840>  
Raymundo Juárez-del Toro: <https://orcid.org/0000-0001-5500-4066>

# 1 Introducción

Los problemas ambientales se han convertido en un tema de gran interés a nivel global y de debate público en la literatura en los últimos años (Geng y He, 2021), especialmente porque el desarrollo de la sociedad no tiene que depender del agotamiento de los recursos naturales (Almeida y Wasim, 2023). En esta perspectiva, Emina (2021) consideró que el desarrollo económico de los países no solo debe estar sujeto a satisfacer las necesidades del presente, sino también a garantizar las necesidades de las generaciones futuras. Guo y col. (2020) recomiendan el uso de una combinación de políticas medioambientales y de innovación que permitan el crecimiento económico y empresarial a largo plazo. La ecoinnovación (EI) se perfila en la literatura como una de las alternativas que tienen las empresas para mejorar y reducir los efectos negativos que generan en el ambiente (Cai y Li, 2018), y puede ayudar a las empresas a mejorar el desempeño sostenible (DS) (García-Parra y col., 2022; Almeida y Wasim, 2023).

Además, diversos estudios han sugerido que la EI puede considerarse una solución alternativa a los problemas ambientales a nivel mundial (por ejemplo; Afshari, Searcy y Jaber (2020), García-Granero, Piedra y Galdeano (2020), Han y Chen (2021) y Arranz, Arguello y Arroyabe (2021)), en particular porque cuando las empresas manufactureras adoptan innovaciones respetuosas con el medio ambiente se reducen los efectos negativos de la contaminación ambiental (García-Granero, Piedra y Galdeano, 2020; Arranz, Arguello y Arroyabe, 2021). De igual forma, Bitencourt y col. (2020) sugirieron que las empresas que priorizan el cuidado del medio ambiente en sus políticas pueden obtener un mayor crecimiento económico a largo plazo, razón por la cual deberían prestar más atención a los aspectos ambientales y de sostenibilidad (Muhammad, Long y Salman, 2020).

En este contexto, la EI es una de las estrategias empresariales más eficaces para proteger el medio ambiente junto con la DS (Porter y van der Linde, 1995), y desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico de empresas y países (Yang y Yang, 2015). Por lo tanto, algunos gobiernos están generando una serie de regulaciones ambientales (RA) para promover que las empresas ambientales adopten la EI (Yuan, Ren y Chen, 2017; Yuan

y Xiang, 2018). Sin embargo, los resultados obtenidos de los estudios que relacionan la RA, EI y DS pueden ser considerados como no concluyentes y abiertos a debate (Dewick, Maytorena y Winch, 2019), es por ello que este estudio contribuye a la literatura de la EI con la generación de nuevos conocimientos, además de que complementa otros trabajos publicados (You, Zhang y Yuan, 2019). Por lo tanto, este trabajo aborda la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuál es la relación entre RA, EI y DS en la industria automotriz?*

# 2 Materiales y Métodos

## 2.1 Normativa ambiental y ecoinnovación

Para reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y promover el desarrollo económico sostenible entre las empresas manufactureras, la administración pública interviene cada vez más a través del RA, para estimular a las empresas a adoptar medidas que mejoren el medio ambiente y la sostenibilidad (Xie y col., 2023), especialmente porque la RA es uno de los mejores instrumentos de política ambiental (Wang y Zhang, 2022). Además, la RA también puede motivar a las empresas a adoptar la EI, en particular las empresas manufactureras altamente contaminantes, como la industria automotriz, en los países de economías emergentes, donde la RA es generalmente muy baja (Wang, 2023), y se requiere la aplicación de la RA para mejorar las capacidades de la EI de las organizaciones (Xu, Zheng y Liu, 2020).

Recientemente varios estudios han explorado la relación entre la RA y la EI (por ejemplo; Liao y Tsai (2019), Wang, Font y Liu (2020), Frigon, Doloreux y Shearmur (2020) y Han y Chen (2021)), especialmente desde la implicación de la administración pública en la restricción de las regulaciones impuestas a las empresas y organizaciones para salvaguardar los ecosistemas (Sanni, 2018). Frigon, Doloreux y Shearmur (2020) y consideraron que la administración pública debería ser más rigurosa con las políticas ambientales y obligar a las empresas manufactureras a adoptar la EI para generar industrias libres de contaminación. En un estudio publicado recientemente, Han y Chen (2021) encontraron que las políticas de emergencias implementadas por la administración pública en Myanmar tuvieron un impacto positivo significativo en la EI de las empre-

sas manufactureras.

Asimismo, la administración pública está generando RA cada vez más rigurosas, y está ejerciendo presión para que las empresas manufactureras cumplan con las cuatro RA esenciales: (1) regulación de emisiones de contaminantes al medio ambiente, (2) impuesto por descarga de contaminantes, (3) uso de energía renovable y, (4) inversiones de plantas en nuevos proyectos de mejora ambiental local (Xie, Yuan y Huang, 2017). Además, las administraciones públicas están promoviendo la adopción y la ejecución de las diferentes actividades relacionadas con la EI en todas las empresas de la industria manufacturera, con el fin de reducir significativamente tanto el consumo de energía y recursos como los niveles de contaminación y la generación de CO<sub>2</sub> (Guo, Qu y Tseng, 2017; Liao, 2018). En este sentido, la EI es considerada hoy en día no solo como una de las mejores estrategias que ayuda a las empresas manufactureras a cumplir con la RA, sino también a generar una mayor DS (Shu y col., 2016; Wakeford y col., 2017).

Además, la EI inducida por el estricto cumplimiento de las exigencias ambientales no se limita únicamente a la innovación o al avance tecnológico de las empresas manufactureras, sino que también debe incluir la optimización de procesos, el diseño y la producción de productos y la aplicación de nuevos métodos de gestión y distribución de productos (Porter y van der Linde, 1995). Sin embargo, la mayoría de los estudios se han centrado en los efectos de la RA sobre la innovación tecnológica de las empresas manufactureras (Hojnik y Ruzzier, 2016; Costa-Campi, García y Martínez, 2017; Wakeford y col., 2017), y relativamente pocos estudios se han orientado en la RA sobre la EI de las empresas manufactureras (You, Zhang y Yuan, 2019). La RA puede promover la adopción de la EI entre las empresas manufactureras, a través de la aplicación de tres medidas elementales: prevención de la contaminación ambiental, gestión de productos ecológicos y desarrollo sostenible (You, Zhang y Yuan, 2019).

En este contexto, la RA desempeña un rol fundamental en el estímulo y la promoción de las empresas manufactureras, incluidas las que conforman la industria del automóvil, para intensificar las acciones en la reutilización y el reciclado de materiales en

la producción de productos más respetuosos con el medio ambiente, mediante la adopción de EI (Han y Chen, 2021), ya que esto permitiría no solo reducir los impactos negativos en el medio ambiente, sino también mejorar su nivel de competitividad (Wang, Font y Liu, 2020). Además, la RA impuesta a las empresas manufactureras para proteger el medio ambiente puede generar un aumento significativo no solo de la demanda de productos ecológicos, sino también puede estimular el desarrollo de técnicas innovadoras para mejorar el comportamiento medioambiental (Fernández, Torrecillas y Labra, 2021). Así, considerando la información presentada anteriormente, es posible plantear la siguiente hipótesis de investigación:

*H1: La normativa medioambiental tiene importantes efectos positivos en la ecoinnovación.*

## **2.2 Ecoinnovación y rendimiento sostenible**

La literatura estableció que los factores internos como los recursos disponibles en las empresas, la estructura y las capacidades esenciales determinan en un alto porcentaje la implementación de la EI, mientras que la presión externa ejercida por los consumidores, los clientes, los grupos ambientales y la administración pública induce a las empresas manufactureras a ser más recursivas en la adopción de prácticas ambientales (Cai y Li, 2018). Además, estudios recientes han establecido que la EI tiene efectos positivos significativos en el DS de las empresas manufactureras (por ejemplo; Maldonado-Guzmán y Garza (2020), Almeida y Wasim (2023) y Michalski, Montes-Botella y Guevara Piedra (2023)), ya que la EI se considera hoy en día como un negocio estratégico que agrega valor a los clientes y empresas, que contribuye a mejorar tanto el DS como a reducir los costos e impactos ambientales (Tseng, Chang y Chen, 2021).

Asimismo, la EI puede sustituir los productos existentes en las empresas manufactureras por productos ecológicos más respetuosos con el medio ambiente, que generalmente reducen los impactos negativos para el medio ambiente (Cai y Li, 2018), y pueden mejorar la eficiencia de los recursos y las materias primas, reducir el desperdicio de materiales y reducir significativamente los costes asociados a la generación de contaminantes y CO<sub>2</sub> por

no cumplir con la RA (Cai y Li, 2018). Además, los productos EI pueden generar ganancias o beneficios adicionales que permitirán a las empresas manufactureras obtener los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar actividades de EI, y establecer una imagen corporativa de responsabilidad de cuidado ambiental, implementar una diversificación de sus ecoproductos y aumentar su cuota de mercado (Cai y Li, 2018). Además, las empresas manufactureras que han adoptado la EI suelen tener una mayor productividad por empleado, y una mayor productividad económica y de servicios especiales que las empresas que aún no lo han hecho (Hojnik y Ruzzier, 2016).

Además, muchos estudios han identificado diferentes factores determinantes en la adopción y aplicación de la EI, como la regulación (Han y Chen, 2021; Wasiq, Kamal y Ali, 2023), el apoyo gubernamental (Wang, Font y Liu, 2020), la presión administrativa (Long y col., 2020; Wang, Font y Liu, 2020), la presión del mercado (Chen y Liu, 2019; Wasiq, Kamal y Ali, 2023), los factores tecnológicos (Andersson, Moen y Brett, 2020; Wasiq, Kamal y Ali, 2023), y el desempeño empresarial (Yurdakul y Kazan, 2020; Geng, Lai y Zhu, 2021). Sin embargo, son relativamente pocos los estudios publicados que han explorado la influencia de la EI en el DS (Maldonado-Guzmán y Garza, 2020; Almeida y Wasim, 2023). Según Wang, Font y Liu (2020) y Wasiq, Kamal y Ali (2023), el apoyo gubernamental es esencial para fomentar la competencia y la promoción de las tecnologías innovadoras.

En los últimos años, ha habido un creciente interés por parte de los académicos a analizar y discutir sobre la adopción de la EI (por ejemplo; Mercado-Caruso y col. (2020), Zhang y col. (2020), Fernández, Torrecillas y Labra (2021), Geng, Lai y Zhu (2021), Wasiq, Kamal y Ali (2023) y Almeida y Wasim (2023)). Uno de los factores clave en la adopción e implementación de la EI en las empresas manufactureras, incluida la industria automotriz, es el creciente interés que tienen los consumidores en la compra de productos respetuosos con el medio ambiente, que está estrechamente relacionado con el compromiso y el deseo de expresar identidad a través de la compra de productos verdes (Fernández, Torrecillas y Labra, 2021; Rana y Solaiman, 2022; Kautish y Khare, 2022), que alienta a las empresas manufactureras a aplicar prácticas de EI para mejo-

rar sus productos, procesos y sostenibilidad de los sistemas de gestión (Afshari, Searcy y Jaber, 2020; Chang, Cheah y Amran, 2021).

En este contexto, la EI se clasifica normalmente en la bibliografía como una innovación relacionada con el medio ambiente (Wang, Font y Liu, 2020; Chang, Cheah y Amran, 2021), en particular porque se ha demostrado que la EI genera un impacto positivo en los niveles ambientales de las empresas manufactureras, como la rentabilidad (Kraus, Rehman y García, 2020; Achmad y col., 2023), el rendimiento social (Wang, Font y Liu, 2020) y DS (Singh y col., 2020; Al-Hanakta y col., 2023). Además, estudios recientes (por ejemplo; Han y Chen (2021) y Almeida y Wasim (2023)), sugieren que la RA puede alentar a las empresas manufactureras a implementar actividades de EI, lo que puede generar un mayor nivel de DS. Así, considerando la información presentada anteriormente, es posible plantear la siguiente hipótesis de investigación:

*H2: La ecoinnovación tiene efectos positivos significativos en el rendimiento sostenible.*

Para responder a las dos hipótesis de investigación establecidas, se realizó un estudio empírico en empresas manufactureras de la industria automotriz mexicana, analizando particularmente la relación entre RA, EI y DS. En la primera fase del estudio, se realizó un "Panel Empresarial" en el que participaron tres académicos del área de innovación y cinco empresarios de la industria automotriz y dos representantes de agencias gubernamentales relacionadas con la RA. Los resultados obtenidos en esta primera fase permitieron diseñar un cuestionario para recolectar la información. Se aplicó una prueba piloto a diez empresarios de la industria automotriz, realizando pequeños ajustes en la escritura, apariencia y ortografía. Los estudios piloto son esenciales para garantizar la validez cuando los cuestionarios se autoadministran o contienen escalas desarrolladas por el mismo (Bryman, 2016; Hair y col., 2016).

### **2.3 Diseño de muestra y recopilación de datos**

El marco de referencia utilizado en este estudio fue el directorio de las empresas de la industria automotriz mexicana, que para el 30 de noviembre de

2019 había registrado 909 firmas pertenecientes a diversas cámaras empresariales locales, regionales y nacionales, por lo que el estudio empírico no se enfocó en un grupo o asociación empresarial en particular. Además, la encuesta para la recolección de información se aplicó a una muestra de 460 empresas seleccionadas por muestreo aleatorio simple, con un error máximo de  $\pm 4\%$  y un nivel de confiabilidad de 95%. La encuesta se aplicó de enero a marzo de 2020. Asimismo, se entregó el cuestionario al gerente de la empresa quien designó a las personas responsables de cada área para responder las preguntas que les correspondían, obteniendo información de los expertos de cada área de la organización.

### 2.3.1 Desarrollo de medidas

La medición de la RA es una adaptación a la escala establecida por Xie, Yuan y Huang (2017) y

Pan y col. (2017), quienes consideraron que la RA puede medirse a través de 4 ítems. La medición de la EI corresponde a una adaptación de las escalas propuestas por Hojnik, Ruzzier y Lipnik (2014) y Segarra-Oña, Peiró y Payá (2014), quienes miden el EI a través de 4 ítems, los procesos EI a través de 4 ítems y la gestión EI a través de 6 ítems.

Finalmente, la medición de la DS representa una adaptación a la escala propuesta por Gadenne y col. (2012), quienes midieron este constructo a través de 5 ítems. Se eligió una escala tipo Likert de cinco puntos para lograr un equilibrio entre la complejidad para los encuestados y la precisión para el análisis (Forza, 2016; Hair y col., 2016). En el Tabla 1 se muestran los elementos de las cinco escalas utilizadas en esta investigación.

**Tabla 1.** Evaluación del modelo de medición

Indicadores	Construcciones
<b>Regulación ambiental (RA)</b>	
RA1	Regulación de las emisiones de contaminantes al medio ambiente
RA2	Impuesto sobre vertidos contaminantes
RA3	Uso de energías renovables
RA4	Inversiones vegetales en nuevos proyectos de mejora ambiental local
<b>Ecoinnovación de productos (EPI)</b>	
EPI1	Mejora constantemente los estándares del ciclo de vida del producto y realiza estudios del ciclo de vida del producto
EPI2	Utiliza o desarrolla nuevas fuentes de energía con tendencia a reducir las emisiones de CO <sub>2</sub>
EPI3	Utiliza el sistema de etiqueta ecológica que exige cada país de destino para sus productos
EPI4	Utiliza y elabora componentes y materiales ecoinnovadores que están hechos de materias primas recicladas
<b>Ecoinnovación de procesos (EP)</b>	
EP1	Tratar sus aguas residuales
EP2	Utiliza métodos de esterilización para sus componentes o dispositivos tecnológicos
EP3	Produce o utiliza componentes de tela que utilizan tecnologías de desinfección de la tela
EP4	Utiliza papel ecológico o reciclable en sus procesos
<b>Gestión de Eco-innovación (GE)</b>	
GE1	Cuenta con un sistema de gestión que reutiliza componentes y equipos obsoletos
GE2	Tiene una certificación ISO 14001 o similar
GE3	Cuenta con auditorías constantes de ahorro de energía y ecología por parte de las autoridades estatales y/o municipales de su ubicación
GE4	Realiza constantemente seminarios o cursos de formación para el personal relacionado con la ecoinnovación
GE5	Cuenta con políticas bien definidas que fomentan y apoyan las actividades de ecoinnovación en toda la organización

GE6	Cuenta con un sistema de monitoreo y control de las aguas residuales generadas por la empresa
Desarrollo sostenible (DS)	
DS1	Tiene entre sus objetivos el cuidado del medio ambiente
DS2	Realiza grandes esfuerzos para promover el cuidado del medio ambiente
DS3	Tiene un gran compromiso para invertir en proyectos que protejan el medio ambiente
DS4	Discute con frecuencia los resultados del cuidado del medio ambiente dentro de la organización.
DS5	Tienen un excelente desempeño en la protección del medio ambiente en comparación con otras empresas de la misma industria o sector.

Debido a que los datos se recogieron mediante un cuestionario aplicado al mismo informante (gerente de la empresa), existe la posibilidad de que haya sesgos que podrían generar errores de tipo I (falso positivo) o tipo II (falso negativo) considerados en este estudio. La evaluación de la varianza se realizó a través del método común (CMV), siguiendo las recomendaciones de Podsakoff, MacKenzie y Podsakoff (2012). El método más utilizado por la comunidad científica y académica para verificar el posible efecto del CMV es la prueba de *un factor de Harman* (Podsakoff y col., 2003), que indica que todos los ítems de la muestra se midieron siguiendo un análisis factorial exploratorio (AFE), forzando la extracción a un solo factor (Iverson y Maguire, 2000; Aulakh y Gencturk, 2000).

Para verificar la idoneidad de los datos y el posible efecto del CMV, se aplicó un AFE utilizando el método de componentes principales y rotación varimax, encontrando un valor KMO = 0,85 y una prueba de Bartlett estadísticamente significativa ( $X^2_{(1,035)} = 6.567,05$ ;  $p < 0,000$ ). Si existiera algún inconveniente en los datos o en el CMV, el factor común extraído debería tener un valor superior al 50% de la varianza extraída (Podsakoff y col., 2003), pero el factor común extraído de la aplicación de la AFE es del 34,7%, que es muy inferior al valor recomendado, lo que indica la inexistencia de CMV, que no parece tener ningún efecto en las relaciones propuestas entre las variables (Podsakoff, MacKenzie y Podsakoff, 2012).

### 2.3.2 Confiabilidad y validez de las escalas de medición

Para evaluar la confiabilidad y validez de las tres escalas de medición se aplicó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), utilizando el método de máxima verosimilitud con el apoyo del software EQS

6.2 (Bentler, 2005; Brown, 2006; Byrne, 2006). Por lo tanto, para la medición de la confiabilidad se utilizó el Índice de Confiabilidad Alfa y Compuesto (ICC) de Cronbach (Bagozzi y Yi, 1988), y de acuerdo con los resultados obtenidos en el AFC todos los valores de las tres escalas resultaron superiores a 0,7 para ambos índices, lo que evidencia la confiabilidad de las escalas y justifica su confiabilidad interna (Nunnally, 1994; Hair y col., 2014). Además, como prueba de la validez convergente, los resultados de la AFC indican que todos los ítems de factores relacionados son significativos ( $p < 0,001$ ), y el tamaño de todas las cargas de factores estandarizados es mayor a 0,60 (Bagozzi y Yi, 1988).

Los resultados de la aplicación del AFC se muestran en la Tabla 2 y sugieren que el modelo de medición proporciona un buen ajuste de los datos estadísticos ( $SBX^2 = 776,804$ ;  $gf = 2202$ ;  $p = 0,000$ ;  $NFI = 0,888$ ;  $NNFI = 0,904$ ;  $CFI = 0,916$ ;  $RMSEA = 0,074$ ). Además, la Tabla 2 muestra una alta consistencia interna de los constructos, en cada caso el *Alfa de Cronbach* supera el valor de 0,70 recomendado por Nunnally (1994). El ICC representa la varianza extraída entre el grupo de variables observadas y el constructo (Fornell y Larcker, 1981), por lo que se considera deseable un ICC mayor a 0,60 (Bagozzi y Yi, 1988), y en este estudio este valor es significativamente mayor. Se calculó el Índice de Varianza Extraída (IVE) para cada uno de los constructos, resultando un IVE mayor a 0,50 (Fornell y Larcker, 1981), en este trabajo se supera el 0,50 en todos los factores.

Además, se midió la validez discriminante del modelo teórico de RA, EI y DS mediante dos pruebas, las cuales se presentan en la Tabla 3. En primer lugar, se presenta la *prueba del intervalo de confianza*. (Anderson y Gerbing, 1988), que establece que con un intervalo de confianza del 95%, ninguno de

los elementos individuales de los factores latentes de la matriz de correlación tiene el valor de 1. En segundo lugar, la *prueba de varianza extraída* (Fornell y Larcker, 1981), que establece que la varianza extraída de cada par de constructos es menor que su IVE correspondiente. Por lo tanto, de acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación de ambas pruebas, es posible concluir que ambas pruebas son suficientes para determinar la existencia de la validez discriminante.

### 3 Resultados y Discusión

Para responder a las dos hipótesis planteadas en este estudio empírico, se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales (MEE) con el apoyo del software EQS 6.2 (Bentler, 2005; Byrne, 2006; Brown, 2006), analizando la validez nomológica del modelo teórico de RA, EI y DS a través de la prueba Chi-cuadrada, mediante la cual se compararon los resultados obtenidos entre el modelo teórico y el modelo de medición, obteniendo resultados no significativos que permiten establecer una explicación de las relaciones observadas entre los constructos (Anderson y Gerbing, 1988). La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos de la aplicación del MEE.

En la tabla 4 se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del MEE y, con respecto a la hipótesis  $H_1$ , los resultados obtenidos,  $\beta = 0,989$   $p < 0,001$ , indican que los RA tienen efectos positivos significativos en la EI de las empresas manufactureras. En cuanto a la hipótesis  $H_2$ , los resultados obtenidos,  $\beta = 0,265$   $p < 0,001$ , indican que la EI tiene efectos positivos significativos sobre la DS de las empresas manufactureras. En resumen, se puede corroborar la existencia de una relación positiva significativa entre la RA, EI y DS.

Los resultados seleccionados en este estudio empírico tienen diferentes implicaciones tanto para los gerentes como para las empresas manufactureras. Los datos derivados de la aplicación de las 460 encuestas confirmaron la realización de un análisis

general de la relación entre RA, EI (medios a través de ecoinnovación en productos, procesos y gestión), y DS en una industria en particular (industria automotriz mexicana), por lo que en futuros estudios estos tres constructos serán relevantes en estudios longitudinales o en casos de estudios de éxito. Sin embargo, desde el punto de vista de la evolución de la innovación, los resultados indican que el cumplimiento de la RA mejora las actividades de la EI de las empresas manufactureras (You, Zhang y Yuan, 2019; Dewick, Maytorena y Winch, 2019).

De igual forma, la RA permite a las empresas manufactureras no solo implementar actividades de ecoinversión y ecoplanificación en la EI de productos, procesos y gestión, como habían sugerido estudios previos (por ejemplo; Wakeford y col. (2017) y Guo, Qu y Tseng (2017)), sino que también facilita el cumplimiento de los objetivos de reducir los impactos negativos en el medio ambiente y reducir los riesgos humanos y ambientales (Severo, Guimarães y Dorion, 2018). Sin embargo, aunque la implementación de la EI está estrechamente influenciada por la RA y las regulaciones financieras, también es cierto que es importante que las autoridades gubernamentales reformen su sistema fiscal para promover la implementación de la EI entre las empresas manufactureras (You, Zhang y Yuan, 2019).

Además, se ha demostrado en la literatura que para que la RA sea más efectiva ésta tiene que ser rigurosa, flexible y ejecutable (por ejemplo; Ribeiro y Kruglianskas (2015)), porque esto permitiría una mayor implementación de la EI en las empresas manufactureras (Yang y Yang, 2015; Yuan, Ren y Chen, 2017), ya que la RA estimula la implementación de la EI porque reduce los costos para el cumplimiento (Dewick, Maytorena y Winch, 2019), a pesar de que el concepto de la EI es demasiado complejo y requiere la aplicación de los tres tipos de conocimiento (EI de productos, procesos y gestión) para obtener mejores resultados (Marzucchi y Montresor, 2017).

A pesar de que se ha proporcionado evidencia empírica de la relación positiva entre la RA y la EI de productos, procesos y manejo (por ejemplo; Cai y Li (2018) y You, Zhang y Yuan (2019)), existen po-

cos estudios que analicen y discutan la EI desde un punto de vista general, sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio son consistentes y similares a los obtenidos en los estudios mencionados.



**Tabla 2.** Consistencia interna y validez convergente del modelo teórico

Variable	Indicador	Carga factorial	Valor t	Alfa de Cronbach	ICC	IVE
Normativa medioambiental	RA1	0,719***	1 000 <sup>a</sup>	0,913	0,914	0,728
	RA2	0,852***	18,058			
	RA3	0,954***	19,953			
	RA4	0,871***	18,483			
Ecoinnovación de productos (F1)	EPI1	0,668***	1 000 <sup>a</sup>	0,874	0,875	0,639
	EPI2	0,801***	14,877			
	EPI3	0,893***	16,025			
	EPI4	0,819***	15,137			
Ecoinnovación de procesos (F2)	EP1	0,859***	1 000 <sup>a</sup>	0,916	0,917	0,736
	EP2	0,884***	24,806			
	EP3	0,877***	24,505			
	EP4	0,809***	21,391			
Gestión de Eco-innovación (F3)	GE1	0,776***	1 000 <sup>a</sup>	0,926	0,927	0,681
	GE2	0,758***	17,421			
	GE3	0,862***	20,463			
	GE4	0,889***	21,279			
	GE5	0,886***	21,197			
	GE6	0,769***	17,730			
Ecoinnovación	F1	0,815***	5,806	0,821	0,822	0,609
	F2	0,686***	5,169			
	F3	0,831***	6,133			
Desarrollo sostenible	DS1	0,751***	1 000 <sup>a</sup>	0,898	0,899	0,642
	DS2	0,755***	16,237			
	DS3	0,850***	18,450			
	DS4	0,858***	18,634			
	DS5	0,786***	16,959			

S-BX<sup>2</sup> (df = 220) = 776,804; p < 0,000; NFI = 0,888; NNFI = 0,904; CFI = 0,916; RMSEA = 0,074

<sup>a</sup> = Parámetros restringidos a dicho valor en el proceso de identificación

\*\*\* = p < 0,01

Por lo tanto, la RA promueve, entre las empresas manufactureras, no solo el desarrollo de las diferentes actividades de la EI de productos, procesos y gestión que son más respetuosos con el medio ambiente, sino que también la mejora significativa de DS (Hojnik y Ruzzier, 2016).

Las empresas manufactureras se encuentran cada vez más bajo presión de diferentes grupos ambientales, consumidores, proveedores, comunidades y sociedad en general para adoptar medidas más efectivas del cuidado del medio ambiente y el

desarrollo sostenible, por lo que una de las alternativas que están considerando los investigadores, académicos y profesionales de la industria es EI.

Sin embargo, para que las empresas manufactureras contribuyan a reducir el cambio climático actual, se requiere el pleno cumplimiento de las exigencias ambientales del gobierno, ya que esto les permitirá reducir significativamente el uso de energía y materias primas (Fellner y col., 2017), residuos (Tisserant y col., 2017) y materias primas (Tisserant y col., 2017).

## 4 Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio permiten obtener diferentes conclusiones, y entre las más

**Tabla 3.** Validez discriminante del modelo teórico

Variabales	Regulación medioambiental	Eco-innovación	Desarrollo sostenible
Regulación medioambiental	<b>0,728</b>	0,045	0,095
Ecoinnovación	0,165 - 0,261	<b>0,609</b>	0,068
Desarrollo sostenible	0,244 - 0,372	0,203 - 0,319	<b>0,642</b>

La diagonal representa el índice de varianza extraída (IVE), mientras que encima de la diagonal se presenta la varianza (correlación al cuadrado). Debajo de la diagonal se presenta la correlación estimada de los factores con un intervalo de confianza del 95 %.

**Tabla 4.** Resultados de la MEE

Hipótesis	Relación estructural	Coefficiente estandarizado	Valor t
<b>H<sub>1</sub></b> : A mayor nivel de regulación ambiental, mayor nivel de ecoinnovación.	R. Ambiental → Eco-inn.	0,989***	20,409
<b>H<sub>2</sub></b> : A mayor nivel de ecoinnovación, mayor nivel de desarrollo sostenible.	Eco-inn. → D. sostenible	0,265***	14,074

S-BX<sup>2</sup> (df = 214) = 685,502; p < 0,000; NFI = 0,901; NNFI = 0,916; CFI = 0,929; RMSEA = 0,069

\*\*\* = P < 0,01

Fuente: Elaboración propia

importantes están las siguientes. Una primera conclusión es el modelo teórico que se considera tiene una alta consistencia interna, generando una fuerte correlación entre los tres constructos analizados, lo que determina la aceptación de las dos hipótesis de investigación propuestas. Una segunda conclusión es el mismo modelo teórico utilizado que tiene una visión general de las principales actividades de la EI (ecoinnovación de productos, ecoinnovación de procesos y ecoinnovación de gestión). Una tercera conclusión es que son pocos los estudios publicados que han analizado y discutido la relación entre RA, EI y DS, en comparación con los estudios que se han orientado hacia la conceptualización (You, Zhang y Yuan, 2019), que desde nuestro punto de vista carecen de un aporte específico.

Una cuarta conclusión es que el análisis de la relación entre estos tres constructos importantes es un tema relativamente reciente en la literatura, a pesar de que la relación de estos tres constructos está ganando cada vez más atención en los investigadores, académicos y profesionales de la industria. Los resultados empíricos no son necesarios para

establecer una relación total, por lo que es posible concluir que la relación entre RA, EI y DS es un tema inconcluso que está abierto a discusión (Yuan y Xiang, 2018). Una quinta conclusión es que el análisis de la relación entre los tres constructos analizados en este estudio empírico en países de economías emergentes, como es el caso de México, no se ha explorado en la literatura, por lo que este estudio aporta evidencia empírica y nuevos conocimientos de la relación entre los tres constructos.

Una sexta y última conclusión es que los resultados de este estudio empírico tendrán una implicación en la generación de conocimiento, tanto de estudios publicados previamente que analizaron los efectos de la RA y la EI (por ejemplo; (Yuan y Xiang, 2018; Dewick, Maytorena y Winch, 2019; You, Zhang y Yuan, 2019)), como de aquellos estudios que analizan la relación entre la EI y el DS (por ejemplo; **Gou2017**; Yuan, Ren y Chen (2017) y Cai y Li (2018)) incorporándolos a un modelo que analiza simultáneamente los cuatro tipos de RA y los tres tipos de EI más citados en la literatura, lo que permite concluir en términos generales que la

RA sí permite un aumento significativo de la EI.

Este estudio tiene diferentes limitaciones que deben considerarse antes de analizar e interpretar los resultados obtenidos. Una primera limitación de este estudio es el uso de las escalas de medición de RA, EI y DS, ya que estos tres constructos importantes se midieron a través de indicadores subjetivos obtenidos de la encuesta. Por lo tanto, en futuros estudios será necesario incorporar algunos datos objetivos de las empresas manufactureras (por ejemplo, certificaciones totales en normas internacionales y nacionales, monto del pago de impuestos por emisiones de gases contaminantes, cantidad de EI realizada, porcentaje de uso de energía renovable, porcentaje de uso de agua tratada), para verificar si los resultados obtenidos difieren o no de los obtenidos en este estudio.

Una segunda limitación es que la RA y la EI (EI de productos, procesos y gestión) pueden tener mejores resultados si se analizan y discuten de manera desagregada, o si se incorpora una variable moderadora en el análisis de las características particulares de las empresas manufactureras (por ejemplo, tamaño, subsector, ubicación), o de los gerentes (por ejemplo, liderazgo, experiencia, habilidades). Por lo tanto, en futuros estudios será necesario utilizar algunas variables que moderen los efectos que ejerce la RA sobre la EI, y esto en su opinión sobre la EP, para corroborar si los resultados obtenidos difieren de los resultados encontrados en este estudio.

Una tercera limitación es que este estudio consideró solo cuatro tipos de RA y los tres tipos de EI más citados en la literatura, por lo que en estudios futuros sería necesario considerar otros tipos de EI (por ejemplo, marketing, tecnología, sistemas), para corroborar si los resultados obtenidos son similares a los obtenidos en este estudio. Una cuarta y última limitación de estos resultados es que las encuestas se aplicaron solo en las firmas manufactureras de la industria automotriz mexicana, por lo que en estudios futuros sería conveniente aplicarlas en otros sectores para corroborar si los resultados obtenidos difieren o no de los resultados obtenidos en este estudio.

## Contribución de los autores

GMG; Conceptualización, administración del proyecto, software, supervisión, escritura- borrador original, escritura-revisión y edición. RJT; Curación de datos, análisis formal, investigación, software, escritura-revisión y edición. VMMM; Conceptualización, análisis formal, metodología, software, escritura-revisión y edición.

## Referencias

- Achmad, G. y col. (2023). «Eco-Innovation and SME Performance in Time of Covid-19 Pandemic: Moderating Role of Environmental Collaboration». En: *Emerging Science Journal* 7, 251-263. Online: <https://n9.cl/zhgzl>.
- Afshari, H., C. Searcy y M. Jaber (2020). «The role of eco-innovation drivers in promoting additive manufacturing in supply chains». En: *International Journal of Production Economics* 223, 107538. Online: <https://n9.cl/vshn8z>.
- Al-Hanakta, R. y col. (2023). «Eco-innovation influence on business performance in Jordanian micro, small and medium enterprises operating in the food processing sector». En: *Plos one* 18.2, e0281664. Online: <https://n9.cl/6d7a3w>.
- Almeida, F. y J. Wasim (2023). «Eco-innovation and sustainable business performance: perspectives of SMEs in Portugal and the UK». En: *Society and Business Review* 18.1, 28-50. Online: <https://n9.cl/3piem>.
- Anderson, J. y D. Gerbing (1988). «Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach.» En: *Psychological bulletin* 103.3, 411. Online: <https://n9.cl/p5x3n>.
- Andersson, M., O. Moen y P. Brett (2020). «The organizational climate for psychological safety: Associations with SMEs' innovation capabilities and innovation performance». En: *Journal of Engineering and Technology Management* 55, 101554. Online: <https://n9.cl/e5w6x>.
- Arranz, N., N. Arguello y J. de Arroyabe (2021). «How do internal, market and institutional factors affect the development of eco-innovation in firms?» En: *Journal of Cleaner Production* 297, 126692. Online: <https://n9.cl/t4n5m>.
- Aulakh, P. y E. Gencturk (2000). «International principal-agent relationships: Control, governance and performance». En: *Industrial Marketing Management* 29.6, 521-538. Online: <https://n9.cl/dgbtd>.
- Bagozzi, R. e Y. Yi (1988). «On the evaluation of structural equation models». En: *Journal of the academy of marketing science* 16, 74-94. Online: <https://n9.cl/516v2>.
- Bentler, P. (2005). *EQS 6 Structural Equations Program Manual*. Encino, CA: Multivariate software.

- Bitencourt, C. y col. (2020). «Empirical generalizations in eco-innovation: A meta-analytic approach». En: *Journal of Cleaner Production* 245, 118721. Online:https://n9.cl/qo75x.
- Brown, T. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. The Guilford Press.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods*. 5th. Oxford University Press.
- Byrne, B. (2006). *Structural Equation Modeling with EQS, Basic Concepts, Applications, and Programming*. 2nd. LEA Publishers.
- Cai, W. y G. Li (2018). «The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China». En: *Journal of Cleaner Production* 176, 110-118. Online:https://n9.cl/0wgfp.
- Chang, P., J. Cheah y A. Amran (2021). «Eco-innovation practices and sustainable business performance: The moderating effect of market turbulence in the Malaysian technology industry». En: *Journal of Cleaner Production* 283, 124556. Online:https://n9.cl/4q9h0.
- Chen, J. y L. Liu (2019). «Customer participation, and green product innovation in SMEs: The mediating role of opportunity recognition and exploitation». En: *Journal of Business Research* 119, 151-162. Online:https://n9.cl/yedn9.
- Costa-Campi, M., J. García y Es. Martínez (2017). «What are the determinants of investment in environmental R&D?» En: *Energy Policy* 104, 455-465. Online:https://n9.cl/sd29h.
- Dewick, P., E. Maytorena y G. Winch (2019). «Regulation and regenerative eco-innovation: the case of extracted materials in the UK». En: *Ecological Economics* 160, 38-51. Online:https://n9.cl/ps927.
- Emina, K. (2021). «Sustainable development and the future generations». En: *Social Sciences, Humanities and Education Journal (SHE Journal)* 2.1, 57-71. Online:https://n9.cl/i18n9.
- Fellner, J. y col. (2017). «Present potentials and limitations of a circular economy with respect to primary raw material demand». En: *Journal of Industrial Ecology* 21.3, 494-496. Online:https://n9.cl/8lr2g.
- Fernández, S., C. Torrecillas y R. Labra (2021). «Drivers of eco-innovation in developing countries: The case of Chilean firms». En: *Technological Forecasting and Social Change* 170, 120902. Online:https://n9.cl/jybhx.
- Fornell, C. y D. Larcker (1981). «Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error». En: *Journal of marketing research* 18.1, 39-50. Online:https://n9.cl/uxr68.
- Forza, C. (2016). «Surveys». En: ed. por C. Karlsson. 2nd. Routledge. Cap. Research Methods for Operations Management, págs. 54-73.
- Frigon, A., D. Doloreux y R. Shearmur (2020). «Drivers of eco-innovation and conventional innovation in the Canadian wine industry». En: *Journal of Cleaner Production* 275, 124115. Online:https://n9.cl/q5037.
- Gadenne, D. y col. (2012). «The influence of sustainability performance management practices on organisational sustainability performance». En: *Journal of Accounting & Organizational Change* 8.2, 210-235. Online:https://n9.cl/sm1r0.
- García-Granero, E., L. Piedra y E. Galdeano (2020). «Measuring eco-innovation dimensions: The role of environmental corporate culture and commercial orientation». En: *Research Policy* 49.8, 104028. Online:https://n9.cl/h6ycg.
- García-Parra, M. y col. (2022). «Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en América: Panorama». En: *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida* 36.2, 46-59. Online:https://bit.ly/4aUrvUx.
- Geng, D., K. Lai y Q. Zhu (2021). «Eco-innovation and its role for performance improvement among Chinese small and medium-sized manufacturing enterprises». En: *International Journal of Production Economics* 231, 107869. Online:https://n9.cl/faadc.
- Geng, M. y L. He (2021). «Environmental regulation, environmental awareness and environmental governance satisfaction». En: *Sustainability* 13.7, 1-17. Online:https://n9.cl/izp36k.
- Guo, J. y col. (2020). «Leveraging industrial-technological innovation to achieve sustainable development: A systems thinking perspective». En: *Plos one* 15.12, 1-23. Online:https://n9.cl/8ss0w.
- Guo, L., Y. Qu y M. Tseng (2017). «The interaction effects of environmental regulation and technological innovation on regional green growth performance». En: *Journal of cleaner production* 162, 894-902. Online:https://n9.cl/nocu1.
- Hair, J. y col. (2014). *Multivariate Data Analysis*. 7th. Pearson Education.
- Hair, J. y col. (2016). *Essentials of Business Research Methods*. 3rd. Routledge.
- Han, M. y W. Chen (2021). «Determinants of eco-innovation adoption of small and medium enterprises: An empirical analysis in Myanmar». En: *Technological Forecasting and Social Change* 173, 121146. Online:https://n9.cl/qmb1a.
- Hojnik, J. y M. Ruzzier (2016). «What drives eco-innovation? A review of an emerging literature». En: *Environmental innovation and societal transitions* 19.1, 31-41. Online:https://n9.cl/wobsz.
- Hojnik, J., M. Ruzzier y A. Lipnik (2014). «Pursuing Eco-Innovation Within Southeastern European Clusters.» En: *IUP Journal of Business Strategy* 11.3, 42-59. Online:https://n9.cl/h51ci.
- Iverson, R. y C. Maguire (2000). «The relationship between job and life satisfaction: Evidence from a remote mining community». En: *Human relations* 53.6, 807-839. Online:https://n9.cl/8fpr9.
- Kautish, P. y A. Khare (2022). «Antecedents of sustainable fashion apparel purchase behavior». En: *Journal of*

- Consumer Marketing* 39.5, 475-487. Online:https://n9.cl/c6ulg.
- Kraus, S., S. Rehman y F. García (2020). «Corporate social responsibility and environmental performance: The mediating role of environmental strategy and green innovation». En: *Technological forecasting and social change* 160, 120262. Online:https://n9.cl/15f36.
- Liao, Y. y K. Tsai (2019). «Innovation intensity, creativity enhancement, and eco-innovation strategy: The roles of customer demand and environmental regulation». En: *Business Strategy and the Environment* 28.2, 316-326. Online:https://n9.cl/0g4ip.
- Liao, Zhongju (2018). «Environmental policy instruments, environmental innovation and the reputation of enterprises». En: *Journal of Cleaner Production* 171, 1111-1117. Online:https://n9.cl/i08nb.
- Long, X. y col. (2020). «Green innovation efficiency across China's 30 provinces: estimate, comparison, and convergence». En: *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 25, 1243-1260. Online:https://n9.cl/auxu.
- Maldonado-Guzmán, G. y J. Garza (2020). «Eco-innovation practices' adoption in the automotive industry». En: *International Journal of Innovation Science* 12.1, 80-98. Online:https://n9.cl/54umg.
- Marzucchi, A. y S. Montresor (2017). «Forms of knowledge and eco-innovation modes: Evidence from Spanish manufacturing firms». En: *Ecological Economics* 131, 208-221. Online:https://n9.cl/gcdhk.
- Mercado-Caruso, N. y col. (2020). «Identifying endogenous and exogenous indicators to measure eco-innovation within clusters». En: *Sustainability* 12.15, 6088. Online:https://n9.cl/n6icv.
- Michalski, M., J. Montes-Botella y W. Guevara Piedra (2023). «Eco-innovation and performance of SMEs in Ecuador». En: *Academia Revista Latinoamericana de Administración* 36.3, 388-406. Online:https://n9.cl/zjqhl.
- Muhammad, S., X. Long y M. Salman (2020). «COVID-19 pandemic and environmental pollution: A blessing in disguise?» En: *Science of the total environment* 728, 138820. Online:https://n9.cl/wtpk7.
- Nunnally J. and Bernstein, I. (1994). *Psychometric Theory*. 3rd. Routledge.
- Pan, X. y col. (2017). «Dynamic relationship among environmental regulation, technological innovation and energy efficiency based on large scale provincial panel data in China». En: *Technological Forecasting and Social Change* 144, 428-435. Online:https://n9.cl/xyv4q.
- Podsakoff, P., S. MacKenzie y N. Podsakoff (2012). «Sources of method bias in social science research and recommendations on how to control it». En: *Annual review of psychology* 63, 539-569. Online:https://n9.cl/29oe2.
- Podsakoff, P. y col. (2003). «Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies». En: *Journal of Applied Psychology* 88.5, 879-903. Online:https://n9.cl/bek0c.
- Porter, M. y C. van der Linde (1995). «Green and Competitive: Ending the Stalemate». En: *Harvard Business Review* 73.1, 120-134. Online:https://bit.ly/47qYSLw.
- Rana, S. y M. Solaiman (2022). «Moral identity, consumption values and green purchase behaviour». En: *Journal of Islamic Market* 14.10, 2550-2574. Online:https://n9.cl/strq73.
- Ribeiro, F. e I. Kruglianskas (2015). «Principles of environmental regulatory quality: A synthesis from literature review». En: *Journal of Cleaner Production* 1.96, 58-76. Online:https://n9.cl/0a8yg.
- Sanni, M. (2018). «Drivers of eco-innovation in the manufacturing sector of Nigeria». En: *Journal of Cleaner Production* 6.131, 303-314. Online:https://n9.cl/4hiyph.
- Segarra-Oña, M., A. Peiró y A. Payá (2014). «Factors influencing automobile firm's eco-innovation orientation». En: *Engineering Management Journal* 26.1, 31-38. Online:https://n9.cl/n4sce.
- Severo, E., J. de Guimarães y E. Dorion (2018). «Cleaner production, social responsibility and eco-innovation: Generations' perception for a sustainable future». En: *Journal of Cleaner Production* 186, 91-103. Online:https://n9.cl/on7x9.
- Shu, C. y col. (2016). «How green management influences product innovation in China: The role of institutional benefits». En: *Journal of business ethics* 133, 471-485. Online:https://n9.cl/v1gxx.
- Singh, S. y col. (2020). «Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management». En: *Technological forecasting and social change* 150, 119762. Online:https://n9.cl/jv1sg.
- Tisserant, A. y col. (2017). «Solid waste and the circular economy: a global analysis of waste treatment and waste footprints». En: *Journal of Industrial Ecology* 21.3, 628-640. Online:https://n9.cl/1nmbc.
- Tseng, C., K. Chang y H. Chen (2021). «Strategic orientation, environmental management systems, and eco-innovation: Investigating the moderating effects of absorptive capacity». En: *Sustainability* 13.21, 12147. Online:https://n9.cl/rgqpa.
- Wakeford, J. y col. (2017). «Innovation for green industrialization: An empirical assessment of innovation in Ethiopia's cement, leather and textile sectors». En: *Journal of Cleaner Production* 166, 503-511. Online:https://n9.cl/576sg.
- Wang, F. (2023). «The intermediary and threshold effect of green innovation in the impact of environmental regulation on economic Growth: Evidence from China». En: *Ecological Indicators* 153, 110371. Online:https://n9.cl/magjd.
- Wang, J. y G. Zhang (2022). «Can environmental regulation improve high-quality economic development in China? The mediating effects of digital economy».

- En: *Sustainability* 14.19, 12143. Online: <https://n9.cl/lwxg0>.
- Wang, Y., X. Font y J. Liu (2020). «Antecedents, mediation effects and outcomes of hotel eco-innovation practice». En: *International Journal of Hospitality Management* 85, 102345. Online: <https://n9.cl/3u0mo>.
- Wasiq, M., M. Kamal y N. Ali (2023). «Factors Influencing Green Innovation Adoption and Its Impact on the Sustainability Performance of Small-and Medium-Sized Enterprises in Saudi Arabia». En: *Sustainability* 15.3, 2447. Online: <https://n9.cl/bekj5>.
- Xie, B. y col. (2023). «The impact of environmental regulation on capacity utilization of China's manufacturing industry: An empirical research based on the sector level». En: *Ecological Indicators* 148.1, 110085. Online: <https://n9.cl/bqx0h>.
- Xie, R., Y. Yuan y J. Huang (2017). «Different types of environmental regulations and heterogeneous influence on "green" productivity: evidence from China». En: *Ecological Economics* 132, 104-112. Online: <https://n9.cl/teq2l>.
- Xu, W., J. Zheng y C. Liu (2020). «Environmental regulation, green technology innovation, and industrial structure upgrading: The road to the green transformation of Chinese cities». En: *Energy Economics* 19.1, págs. 31-38.
- Yang, F. y M. Yang (2015). «Analysis on China's eco-innovations: Regulation context, intertemporal change and regional differences». En: *European Journal of Operational Research* 247.3, 1003-1012. Online: <https://n9.cl/hqicf>.
- You, D., Y. Zhang y B. Yuan (2019). «Environmental regulation and firm eco-innovation: Evidence of moderating effects of fiscal decentralization and political competition from listed Chinese industrial companies». En: *Journal of cleaner production* 207, 1072-1083. Online: <https://n9.cl/6e0x4y>.
- Yuan, B., S. Ren y X. Chen (2017). «Can environmental regulation promote the coordinated development of economy and environment in China's manufacturing industry? A panel data analysis of 28 sub-sectors». En: *Journal of cleaner production* 149, 11-24. Online: <https://n9.cl/gwt23w>.
- Yuan, B. y Q. Xiang (2018). «Environmental regulation, industrial innovation and green development of Chinese manufacturing: Based on an extended CDM model». En: *Journal of cleaner production* 176, 895-908. Online: <https://n9.cl/dl4pc>.
- Yurdakul, M. y H. Kazan (2020). «Effects of eco-innovation on economic and environmental performance: Evidence from Turkey's manufacturing companies». En: *Sustainability* 12.8, 3167. Online: <https://n9.cl/4xmgu>.
- Zhang, Y. y col. (2020). «Critical success factors of green innovation: Technology, organization and environment readiness». En: *Journal of Cleaner Production* 264, 121701. Online: <https://n9.cl/2vfc5>.