

Eco-innovation in manufacturing companies from Colombia and Ecuador

Holger Raúl Barriga Medina, PhD.¹, Ronald Enrique Campoverde Aguirre, PhD.², y Víctor Hugo González Jaramillo, PhD.³

^{1, 2, 3} Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador, hbarriga@espol.edu.ec, recampov@espol.edu.ec, vgonzal@espol.edu.ec

Abstract— The goal of this work was to study the relationship between organizational and product eco-innovation and the environmental and financial performance of companies. Using a model of structural equations and a sample of 156 companies from the manufacturing industry in Colombia and Ecuador, it was found that organizational eco-innovation is positively related to financial and environmental performance, while, product eco-innovation is significantly related to environmental performance but not to financial performance. The results suggest that only one of the two types of eco-innovation (organizational) is significantly related to the two types of performance indicated. Therefore, this finding maintains the debate on the fact that eco-innovation can be specific to the context of study as suggested by some authors.

Keywords—organizational eco-innovation, product eco-innovation, environmental performance, financial performance

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.308>
ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

Eco-innovación en empresas manufactureras de Colombia y Ecuador

Holger Raúl Barriga Medina, PhD.¹, Ronald Enrique Campoverde Aguirre, PhD.², y Víctor Hugo González Jaramillo, PhD.³
^{1,2,3} Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Campus Gustavo Galindo
Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador, hbarriga@espol.edu.ec, recampov@espol.edu.ec, vgonzal@espol.edu.ec

Resumen: *El objetivo de este trabajo fue estudiar la relación que tienen la eco-innovación organizacional y de producto con los desempeños medioambiental y financiero de las empresas. Mediante un modelo de ecuaciones estructurales y una muestra de 156 empresas de la industria manufacturera de Colombia y Ecuador, se encontró que la eco-innovación organizacional se relaciona positivamente con el desempeño financiero y medioambiental, mientras, la eco-innovación de producto se relaciona significativamente con el desempeño medioambiental pero no con el desempeño financiero. Los resultados sugieren que solo uno de los dos tipos de eco-innovación (organizacional) se relaciona significativamente con los dos tipos de desempeño indicados. Por consiguiente, este hallazgo mantiene el debate sobre el hecho de que la eco-innovación puede ser específica al contexto de estudio como lo han sugerido algunos autores.*

Palabras clave: *eco-innovación organizacional, eco-innovación de producto, desempeño medioambiental, desempeño financiero.*

I. INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, la innovación ecológica o eco-innovación puede ser un aporte al desarrollo sostenible de las empresas contribuyendo simultáneamente al mejoramiento del desempeño. Las empresas entonces adoptan prácticas de eco-innovación, de tal manera que sus operaciones sean sostenibles y amigables con el medio ambiente. La eco-innovación en general comprende los procesos, prácticas, sistemas y productos nuevos o modificados que benefician al medio ambiente y contribuyen a la sostenibilidad medioambiental [1].

Aunque la eco-innovación es un campo de investigación relativamente nuevo, Bossle et al. [2], sugieren que la eco-innovación se estudie desde una visión integral. Sin embargo, pocas investigaciones han utilizado un enfoque holístico de la eco-innovación y la han relacionado con factores internos de la empresa como el desempeño. De acuerdo con el manual de Oslo sobre innovación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OECD [3] y el de eco-innovación en la industria OECD [4] una visión integral basada en factores internos de la empresa comprende la eco-innovación de: (a) organizacional (b) producto, (b) proceso y (d) marketing.

Siguiendo esta línea de pensamiento, este estudio tiene como objetivo principal explicar empíricamente la relación que tienen la eco-innovación organizacional y de producto con los desempeños medioambiental y financiero de la firma.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.308>
ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

Aunque investigaciones previas se han realizado mayoritariamente en países de Europa Occidental y del Sur de Europa [5]; y últimamente, en países del lejano oriente [6], esta investigación utiliza empresas manufactureras localizadas en Colombia y Ecuador.

De acuerdo con Kemp y Oltra [7], la eco-innovación es específica al contexto, por lo cual se necesita también de investigaciones en países en vías de desarrollo realizadas por investigadores de estos países que comprendan el contexto y los procesos en los cuales se inserta la eco-innovación. Este documento está estructurado como sigue: La sección II provee los detalles del marco conceptual para el desarrollo de las hipótesis de investigación. La sección III contiene el método y la recolección de datos. La sección IV presenta los principales resultados del estudio. La sección V presenta la discusión, seguida por las conclusiones de la investigación en la sección VI.

II. REVISIÓN DE LITERATURA E HIPÓTESIS

A. Marco Teórico

Para evaluar la relación entre eco-innovación y desempeño de las empresas, este estudio utiliza la teoría de gestión basada en recursos naturales propuesta por Hart [8]. De acuerdo con Barney [9], las firmas pueden ser heterogéneas en cuanto a los recursos estratégicos que controlan. Teece et al. [10] definieron a los recursos como activos específicos de la firma que son difíciles de imitar, y por sus características, son complicados de transferir entre compañías debido a los costos de transacción y transferencia, y además, porque pueden contener conocimiento tácito. Esta teoría sugiere que la ventaja competitiva de una empresa se alcanza en virtud de recursos estratégicos que son raros, valiosos, inimitables y no sustituibles, así como específicos de cada firma [11]. Si los recursos tienen estos atributos, entonces pueden durar mucho tiempo generando una ventaja competitiva para la firma, y en consecuencia, mejorando su desempeño. Desde la década de 1980, la teoría de gestión basada en recursos ha proporcionado un buen marco teórico para comprender el papel de los recursos en el apoyo a los procesos de innovación y de ventaja competitiva de una firma [12].

Usando esta teoría, Barney et al. [13], citan el trabajo desarrollado por [14], donde resaltan el desarrollo de las capacidades verdes y la ventaja competitiva. Las capacidades verdes, son entonces, las formas en que la empresa puede desplegar los recursos para el logro de una ventaja competitiva

basada en la gestión simultánea de los aspectos medioambientales. En este sentido, la eco-innovación organizacional y la eco-innovación de producto pueden ser consideradas como capacidades verdes únicas, que son desplegadas con recursos valiosos de la empresa, para lograr una ventaja competitiva y un mejor desempeño

B. Eco-innovación organizacional y de producto

La eco-innovación organizacional es la introducción de métodos de organización y sistemas de gestión para tratar los temas medioambientales de la producción y de los productos [15]. De acuerdo con Birkinshaw et al. [16], la eco-innovación organizacional se refiere a la actualización de los procesos de gestión de la organización, a través de novedosos métodos ecológicos en las prácticas de negocios.

La eco-innovación de producto es la introducción de productos nuevos o significativamente mejorados en sus características, en base a la mejora en los componentes técnicos y materiales [17]. Una forma integral de eco-innovación de producto es el diseño del producto tomando en cuenta el ciclo de vida del mismo. Según [18], el análisis del ciclo de vida del producto comprende todas las características de un producto, desde su creación y uso, hasta su eliminación.

De acuerdo con [19], la innovación administrativa lleva a la innovación tecnológica, es decir, la innovación organizacional es un facilitador para otros tipos de innovación. Entonces, la eco-innovación organizacional es un catalizador que permite alcanzar la eco-innovación de producto [20]. [21] encontraron que existe una asociación positiva entre la eco-innovación organizacional y la eco-innovación de producto en la industria textil. Por lo tanto, se plantea la siguiente hipótesis:

H1: La eco-innovación organizacional se relaciona positivamente con la eco-innovación de producto de la empresa

C. Desempeño

En el ámbito de las empresas, existen tanto el desempeño financiero como el no financiero; este último comprende medidas diferentes a las de desempeño financiero. Los autores Im y Workman [22] propusieron como medida del desempeño financiero las siguientes dimensiones: (a) participación de mercado, (b) retorno sobre la inversión, (c) ganancias y (d) ventas.

El desempeño financiero por sí solo no revela el desempeño completo de una compañía, por lo que en los últimos años ha tomado importancia el desempeño no financiero. Una de las primeras investigaciones desarrolladas sobre este tipo de desempeño, fue la desarrollada por Noreen et al. [23], quienes encontraron que la base de la medición del desempeño debe incluir medidas no financieras tales como la calidad, tiempo de entrega, la flexibilidad y la innovación. Las medidas de desempeño no financieros se centran más en el éxito de una empresa a largo plazo, y factores como la

satisfacción del cliente, la eficiencia de los procesos internos, la innovación y la satisfacción de los empleados, llevan a mejorar el desempeño financiero [24], [25]. El desempeño medioambiental comprende la inclusión de materiales reciclables en los productos, reducción de emisiones atmosféricas, reducción de aguas residuales y residuos sólidos, disminución del consumo de materiales tóxicos, disminución de accidentes medioambientales y un mejoramiento de la situación medioambiental de la firma [26].

D. Eco-innovación y desempeño

La relación entre eco-innovación y desempeño ha sido estudiada por varios autores. A pesar de que no se ha encontrado investigaciones que estudien simultáneamente la relación entre la eco-innovación organizacional y la de producto con el desempeño medioambiental y el financiero, algunos estudios, han reportado por separado que existe una relación positiva entre la eco-innovación de producto y el desempeño financiero [27],[21]. Mientras [28] y [20], reportaron una relación positiva de la eco-innovación organizacional con el desempeño financiero, sin embargo, según [29], la eco-innovación gerencial, una forma de eco-innovación organizacional no influye de manera significativa en el desempeño medioambiental. Otros estudios previos demostraron empíricamente que la eco-innovación de producto se relaciona positivamente con el desempeño medioambiental [30]–[32]. Estos resultados demuestran claramente que aun cuando se ha avanzado en el estudio de esta relación, todavía no existe un consenso empírico al respecto. Las dimensiones de eco-innovación más estudiadas en su relación con el desempeño han sido la eco-innovación de proceso y la eco-innovación de producto, mientras la menos estudiada ha sido la eco-innovación organizacional.

Siendo la eco-innovación organizacional un impulsor para el desarrollo de la eco-innovación de producto, y, conociendo que estos dos tipos de eco-innovación influyen en el desempeño medioambiental, entonces se proponen las siguientes hipótesis:

H2: La eco-innovación organizacional influye de manera positiva en el desempeño medioambiental de la empresa.

H3: La eco-innovación organizacional influye de manera positiva en el desempeño financiero de la empresa.

H4: La eco-innovación de producto influye de manera positiva en el desempeño medioambiental de la empresa.

H5: La eco-innovación de producto influye de manera positiva en el desempeño financiero de la empresa.

El modelo conceptual propuesto para el estudio de las relaciones entre los dos tipos de eco-innovación y los dos tipos

de desempeño, ha sido adaptado del modelo propuesto por [21], y se muestra en la Fig. 1.

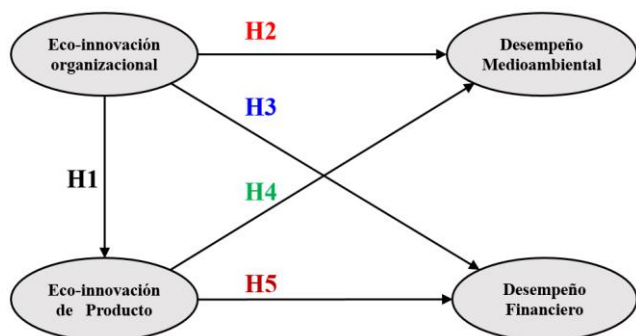


Fig. 1. Modelo conceptual. Adaptado de “The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context” by C. Cheng, C. Yang y C. Sheu, 2014, Journal of Cleaner Production, 64, 1-35, p.83.

III. MÉTODO Y RECOLECCIÓN DE DATOS

A. Datos

Los datos se obtuvieron mediante una encuesta realizada a empresas manufactureras privadas de Colombia y Ecuador, pues el sector manufacturero es uno de los que más recursos utiliza generando un mayor impacto ambiental. Los datos fueron recolectados usando una encuesta en línea dirigida a gerentes de innovación, investigación y desarrollo, gestión medioambiental y producción. El instrumento de investigación fue pre-probado para su validez. En primer lugar, fue traducido del inglés al español por un experto en lengua extranjera y luego revisado por cuatro expertos en el tema de investigación, quienes sugirieron ciertos cambios de forma. En segundo lugar, se realizó una prueba piloto con ingenieros y gerentes en 27 empresas manufactureras. En esta prueba piloto, las personas encuestadas no hicieron sugerencias de cambios al cuestionario, por lo cual se procedió a recolectar los datos.

Se contactó a una gran cantidad de empresas y a las que aceptaron participar, se les envió por correo electrónico una carta de invitación explicando la finalidad y confidencialidad del estudio. Se tomaron como datos válidos las encuestas de aquellas firmas que contestaron totalmente el cuestionario, en este caso fueron 156 empresas. Los encuestados fueron gerentes o directores de innovación, investigación y desarrollo, gestión medioambiental y producción. El análisis estadístico de los datos fue realizado mediante un modelo de ecuaciones estructurales usando los paquetes de software SPSS y AMOS versión 21.

B. Muestra

Las características de la muestra son presentadas con mayor detalle en la Tabla I. La muestra comprendía empresas manufactureras privadas que contaban con un departamento o una certificación de gestión medioambiental y que tenían prácticas de eco-innovación organizacional y de producto. En cuanto al tamaño de las firmas, 91 eran medianas y 65 grandes.

En cuanto al país, 82 fueron de Colombia y 74 de Ecuador. En relación al sector, el mayor sector corresponde a 43 compañías de la industria de alimentos y bebidas. Con respecto a la certificación de los sistemas de gestión, 27 tenían certificación ISO14001, 14 tenían certificación ISO9001, 25 tenían otro tipo de certificación y 90 no tenían certificación. Características adicionales de la muestra se reportan en la Tabla I.

TABLA I
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Características		Número	Porcentaje (%)
Tamaño	Mediana	91	58
	Grande	65	42
País	Colombia	82	53
	Ecuador	74	47
Edad de la empresa	Menos a 5 años	2	1
	Entre 5 y 10 años	4	3
	Más de 10 años	150	96
Certificación	ISO 14001	27	17
	ISO 9001	14	9
	Otras	25	16
	Ninguna	90	58
Sector	Alimentos y bebidas	43	27.6
	Productos químicos	21	13.5
	Metales y productos metálicos	16	10.3
	Textiles, cuero y prendas de vestir	17	10.9
	Farmacéutica	12	7.7
	Papel y productos de papel	12	7.0
	Equipo eléctrico y maquinaria	12	7.7
	Madera y productos de madera	9	5.8
	Vehículos y equipos de transporte	2	1.3
	Carbón y derivados del petróleo	2	1.3
	Productos electrónicos u ópticos	0	0
Otras industrias	10	6.4	

Nota: La muestra corresponde a 156 empresas

C. Medición de las variables

De acuerdo con el modelo conceptual presentado en la Fig. 1 se tienen 4 variables latentes: (a) eco-innovación organizacional, (b) eco-innovación de producto, (c) desempeño medioambiental y (d) desempeño financiero. La validez de las medidas de las variables fue soportada por la revisión de la literatura, las entrevistas con expertos y la realización de la prueba piloto.

Los datos fueron recolectados usando escalas tipo Likert con un rango de 5 puntos, desde 1 = “Totalmente en desacuerdo” a 5 = “Totalmente de acuerdo”. Cuatro ítems se usaron para medir la eco-innovación organizacional y cuatro ítems para medir la eco-innovación de producto. Se adaptó el instrumento de Peng y Liu [33], el cual fue refinado a partir del instrumento utilizado por Cheng et al. [20]. Seis ítems fueron usados para medir el desempeño medioambiental adaptando el instrumento desarrollado por Zhu y Sarkis [26]. Finalmente,

cuatro ítems fueron usados para medir el desempeño financiero adaptando el instrumento desarrollado por Im y Workman [22].

D. Validez y Confiabilidad

La Tabla II muestra todos los ítems de medición y las variables latentes, las cargas estandarizadas de los ítems, la confiabilidad compuesta y la varianza extraída promedio.

TABLA II
CARGAS, CONFIABILIDAD Y VARIANZA EXTRAÍDA PROMEDIO

Variables e ítems	Carga	Valor-p	Confiabilidad	Varianza extraída promedio
Eco-innovación organizacional (EIO)			0.903	0.699
EIO1	0.81	**		
EIO2	0.84	**		
EIO3	0.89	**		
EIO4	0.72	**		
Eco-innovación de producto (EIPd)			0.877	0.664
EIPd1	0.82	**		
EIPd2	0.87	**		
EIPd3	0.89	**		
EIPd4	0.77	**		
Desempeño medioambiental (DM)			0.954	0.839
DM1	0.78	**		
DM2	0.82	**		
DM3	0.86	**		
DM4	0.82	**		
DM5	0.84	**		
DM6	0.85	**		
Desempeño financiero (DF)			0.930	0.688
DF1	0.85	**		
DF2	0.92	**		
DF3	0.94	**		
DF4	0.94	**		

Nota: ** Los valores-p son significativos con un nivel de significancia de 0.05

La validez de constructo se evaluó mediante el análisis factorial confirmatorio (AFC) utilizando el software AMOS 21. El modelo de medición final fue obtenido a partir del uso de los índices de modificación proporcionados por el mencionado software AMOS. El ajuste general del modelo se evaluó mediante múltiples criterios de ajuste. Los índices de bondad de ajuste del modelo estructural fueron: $\chi^2 = 212,1$, $\chi^2/df = 1.66$, GFI = 0.88, AGFI = 0.83, TLI = 0.96, CFI = 0.96, y RMSEA = 0.05. Se puede concluir que los índices de bondad de ajuste muestran un ajuste razonable a los datos y confirman un modelo a partir del cual se pueden derivar e interpretar de manera confiable las estimaciones de parámetros. Además, en la Tabla 2 se observa que todas las cargas factoriales son mayores que 0.5 y que los valores p son significativos a un nivel de 0.05. Por otra parte, la confiabilidad

compuesta de todas las variables es mayor a 0.7 y la varianza extraída promedio AVE es mayor a 0.5, así la validez convergente está asegurada de acuerdo con el criterio de Fornell y Larcker [34]. Para verificar la validez discriminante de acuerdo con Hair et al. [35], una prueba muy rigurosa es comparar los valores de la varianza extraída promedio para dos constructos diferentes con el cuadrado de la estimación de la correlación entre estos dos constructos. La varianza extraída promedio que según el criterio de Fornell y Larcker [34] debe ser mayor a 0.5 para cada constructo, también debe ser mayor que la estimación de la correlación al cuadrado entre dos constructos.

En la diagonal de la matriz que se presenta en la Tabla III se muestran los valores de la raíz cuadrada de la varianza extraída promedio para cada constructo, y, fuera de la diagonal, se muestran los valores de la correlación entre cada par de constructos proporcionada por el software AMOS. Los elementos de la diagonal de esta matriz son más grandes que las correlaciones entre cada par de constructos, por consiguiente, se puede evidenciar la validez discriminante de cada uno de los constructos de acuerdo con [36].

TABLA III
VALIDEZ DISCRIMINANTE DE CONSTRUCTOS

	EIO	EIPd	DM	DF
EIO	0.816			
EIPd	0.651	0.834		
DM	0.473	0.538	0.829	
DF	0.393	0.377	0.354	0.913

IV. RESULTADOS

A. Análisis del modelo estructural

El modelo estructural de ecuaciones (MES) define las relaciones entre las variables latentes, por lo tanto, especifica la manera en que las variables latentes influyen directa o indirectamente en los valores de otras variables latentes [37].

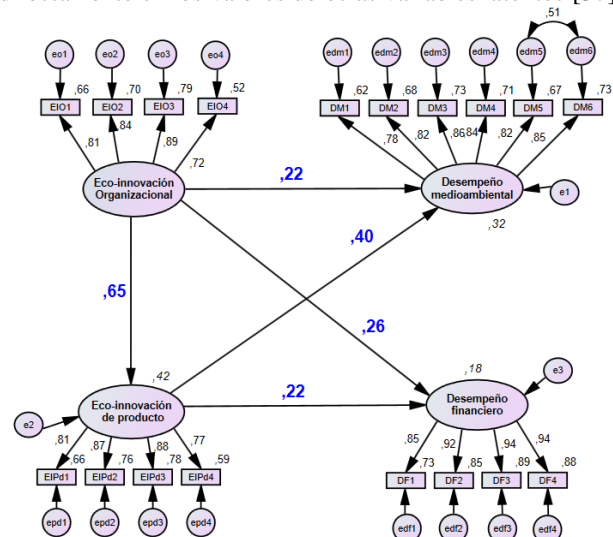


Fig. 2. Modelo estructural final

Además, el MES considera el error de medición en la evaluación de las variables y de las relaciones [36]. Por lo tanto, permite analizar las relaciones entre los ítems observables y las variables latentes a través del modelo de medición, así como probar hipótesis complejas mediante la relación entre las variables latentes a través del modelo estructural.

En este estudio hay 4 variables latentes y al análisis del modelo estructural se utilizó para examinar las hipótesis de investigación. El modelo estructural final se muestra en la Fig. 2. Los índices de bondad de ajuste del modelo estructural fueron: $\chi^2 = 215.4$, $\chi^2/df = 1.67$, GFI = 0.87, AGFI = 0.86, TLI = 0.96, CFI = 0.97, y RMSEA = 0.06, los cuales muestran que el modelo tiene un buen ajuste a los datos y por lo tanto puede ser usado para probar las hipótesis.

B. Prueba de Hipótesis

En la Tabla IV se muestran los valores estandarizados de los coeficientes de ruta del modelo estructural junto los valores-p y las relaciones entre las variables latentes y la situación de las hipótesis de investigación. A partir de los valores mostrados en la Tabla IV, se pueden soportar las hipótesis de investigación propuestas. El signo, el tamaño y la significancia de los coeficientes de ruta del modelo, representan las fuerzas de las relaciones entre las variables de estudio [38].

TABLE IV
COEFICIENTES DE RUTA (β) E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Relación	Valor de β	Valor-p	Hipótesis
EIO \rightarrow EIPd	0.65	***	H1 soportada
EIO \rightarrow DM	0.22	0.045	H2 soportada
EIO \rightarrow DF	0.26	0.024	H3 soportada
EIPd \rightarrow DM	0.40	***	H4 soportada
EIPd \rightarrow DF	0.22	0.053	H5 no soportada

Nota: ***Los valores-p tiene un nivel de significancia de 0.001

De todas las relaciones entre las variables latentes, cuatro relaciones son estadísticamente significativas con un nivel de significancia de 0.05. Los resultados del análisis estadístico muestran que las hipótesis H1 ($\beta = 0.65$, $p < 0.001$); H2 ($\beta = 0.22$, $p = 0.045$); H3 ($\beta = 0.26$, $p = 0.024$); H4 ($\beta = 0.40$, $p < 0.001$) fueron soportadas. Una relación no es estadísticamente significativa con un nivel de significancia de 0.05 y corresponde a la relación entre la eco-innovación de producto y el desempeño financiero ($\beta = 0.22$, $p = 0.053$), por lo tanto, las hipótesis H5 no fue soportada.

V. DISCUSIÓN

Esta investigación confirmó que la eco-innovación organizacional se relaciona de manera significativa y positiva con el desempeño medioambiental y el desempeño financiero

de las empresas manufactureras. Para el caso de la eco-innovación de producto se confirmó que se relaciona de manera significativa y positiva con el desempeño medioambiental, sin embargo, no se encontró que se relacionara de manera significativa con el desempeño financiero. Asimismo, se verificó que la eco-innovación organizacional se relaciona positivamente con la eco-innovación de producto. Por consiguiente, estas dos dimensiones de la eco-innovación tienen un papel importante en el desempeño medioambiental de las firmas manufactureras de países en vías de desarrollo como Colombia y Ecuador. Sin embargo, a pesar de que la eco-innovación organizacional tiene una incidencia significativa en el desempeño financiero, la evidencia encontrada indica que esto no ocurre con la eco-innovación de producto.

Estos resultados coinciden casi en su totalidad con los resultados del modelo propuesto por Cheng et al. [20] que fue aplicado a empresas manufactureras tailandesas del sector electrónico, y de Oliveira Brasil et al. [21] que fue aplicado a compañías manufactureras brasileñas del sector textil. Es importante indicar que el modelo original propuesto por Cheng et al. [20] fue probado usando el método basado en covarianzas, el modelo propuesto por de Oliveira Brasil et al. [21] utilizó el método de mínimos cuadrados parciales, mientras en el presente estudio se usó el método basado en covarianzas. A pesar de la diferencia en los métodos de estimación de los parámetros del modelo estructural, estos resultados confirman que, en las empresas manufactureras de la población de estudio, la eco-innovación organizacional tiene una relación positiva con la eco-innovación de producto. Investigaciones previas como las de Cheng et al. [20] y de Oliveira Brasil et al. [21] realizadas en firmas taiwanesas y brasileñas respectivamente, llegaron a los mismos resultados..

Si se considera sólo el contexto brasileño, de Oliveira Brasil et al. [21] realizaron su investigación con una muestra de 70 compañías manufactureras del sector textil brasileño y encontraron que la eco-innovación de producto se relaciona positivamente con el desempeño financiero. Mientras en la presente investigación se utilizaron 156 firmas de diversos sectores industriales, no se llegó al mismo resultado. Aunque la metodología utilizada fue adecuada para cada investigación, la población de estudio puede ser una posible explicación a la diferencia en los resultados.

De acuerdo con los resultados de la presente investigación la eco-innovación de producto no tiene una relación significativa con el desempeño financiero, lo cual está en línea con Amores-Salvadó, Castro y Navas-López [39], pero en contraposición con el resultado obtenido por Przychodzen y Przychodzen [40] y por de Oliveira Brasil et al. [21]. Mientras estos últimos autores utilizaron un constructo reflectivo de primer orden con diez ítems, en la presente investigación se usó un constructo reflectivo con cuatro ítems. Si bien el contexto de estudio y el número de ítems de cada constructo, pudiesen ser factores que expliquen las diferencias

sustanciales en los resultados, esta evidencia, sugiere que en un sector industrial específico como el caso del sector textil en el estudio brasileño, la eco-innovación de producto si está orientada hacia el ciclo de vida del producto y genera un impacto positivo en el desempeño financiero; mientras en el presente estudio este impacto no es significativo para firmas manufactureras de diversos sectores industriales.

VI. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio nos llevan a varias conclusiones. En primer lugar, en la literatura sobre eco-innovación, la dimensión menos estudiada ha sido la eco-innovación organizacional. Por consiguiente, esta investigación contribuye a la generación de conocimiento, validando un modelo conceptual para su aplicación en el contexto de países en vías de desarrollo, donde se utiliza como variable independiente a la eco-innovación organizacional y se evalúan simultáneamente dos tipos de desempeño: (a) medioambiental y (b) financiero. En segundo lugar, los resultados revelan que la eco-innovación organizacional y la eco-innovación de producto afectan positivamente el desempeño medioambiental de las empresas. En este sentido, una de las principales contribuciones de este estudio es haber probado empíricamente que la eco-innovación organizacional incide directamente y de manera positiva en el desempeño medioambiental de las compañías manufactureras. En tercer lugar puesto que el estudio se realizó en Colombia y Ecuador, países latinoamericanos en vías de desarrollo, y, no se encontró como ha ocurrido en estudios previos, un impacto significativo de la eco-innovación de producto en el desempeño financiero, se puede concluir que la eco-innovación si es específica al contexto de estudio como lo sugirieron Kemp y Oltra [7]. Por lo tanto, se hace necesario hacer mayor investigación específica con datos empíricos y estudios de casos como lo propusieron Maçaneiro et al. [41].

Estos hallazgos también ofrecen varias implicaciones de tipo práctico para los gerentes de empresas manufactureras. Primero, los gerentes de firmas manufactureras deben comprender los beneficios de cada tipo de eco-innovación para mejorar el desempeño. La eco-innovación organizacional y la eco-innovación de producto pueden ayudar directamente a mejorar el desempeño medioambiental y parcialmente el desempeño financiero de las empresas. Asimismo, la eco-innovación organizacional, pueden aportar aún más el desempeño, debido a su influencia directa en la eco-innovación de producto. En consecuencia, los gerentes de firmas manufactureras deberían poner especial atención en la eco-innovación organizacional. Para lograr esto, las firmas deben recolectar, compartir y facilitar la información sobre tendencias en eco-innovación a sus colaboradores, involucrarse activamente en la adopción de las prácticas de eco-innovación, y, finalmente asignar recursos económicos de investigación y desarrollo a las actividades de eco-innovación.

Segundo, los resultados de la presente investigación sugieren que los gerentes evalúen de manera integral la gestión de las prácticas de eco-innovación en las compañías manufactureras. Los resultados del presente estudio indican que las empresas deberían implementar prácticas de eco-innovación organizacional, que son el soporte para el mejoramiento de la eco-innovación de producto. Por otra parte, aunque los gerentes se inclinan a poner más énfasis en la eco-innovación de producto, por considerar que ésta tiene una mayor influencia en el desempeño financiero, los hallazgos de esta investigación sugieren un cambio de paradigma. La eco-innovación organizacional tiene un mayor efecto en el desempeño financiero de las firmas. Por consiguiente, si no existe la inversión en los sistemas y procedimientos de gestión propios de la eco-innovación organizacional, la implementación de otros tipos de eco-innovación como la de producto no sería tan efectiva.

Tercero, los gerentes que trabajan en la implementación de las prácticas de eco-innovación deberían prestar especial atención a la capacitación de sus colaboradores e ingenieros que trabajan en las áreas de producción y de investigación y desarrollo, para que consideren en el diseño de productos, nuevas tecnologías que simplifiquen la construcción y el empaque, con componentes que se puedan reciclar fácilmente, se puedan descomponer rápidamente, y además, que consuman la menor cantidad de energía posible. Esto puede suponer una colaboración más estrecha con universidades e institutos de investigación, para que se haga la transferencia de tecnología y de conocimiento generados en estos centros académicos hacia os colaboradores de las empresas y se desarrolle más rápidamente la eco-innovación de producto en las mismas.

Este estudio tiene varias limitaciones que deben ser consideradas en la interpretación y las implicancias de sus hallazgos. En primer lugar, en el presente estudio se han recolectado datos mediante una encuesta contestada por un gerente en cada firma, y, los datos obtenidos han sido de tipo subjetivo (soft-data). Estudios futuros deberían considerar múltiples encuestados en cada compañía con datos de tipo duro (hard-data) o una combinación de datos duros y datos subjetivos para contrastar los resultados. En segundo lugar, la mayor parte de investigaciones revisadas en la literatura utilizan un enfoque cuantitativo con datos de corte transversal obtenidos mediante encuestas, como en el presente trabajo de investigación. En este sentido, este enfoque no permite analizar como las prácticas de eco-innovación y su impacto en el desempeño varían con el tiempo, por lo tanto, se hacen necesarias también investigaciones de tipo longitudinal. De la misma manera, para profundizar en el conocimiento de esta área de investigación, hace falta realizar investigación cualitativa como el estudio de casos en profundidad sugerido por Maçaneiro et al. [41].

En tercer lugar, futuras investigaciones deberían incluir en el modelo conceptual otras dimensiones de la eco-innovación para tener un constructo más integral de la eco-innovación. Por

otra parte, como este estudio fue desarrollado con empresas manufactureras de todos los sectores industriales, en el futuro se podría replicar el modelo propuesto en sectores industriales específicos como el de alimentos y bebidas, plásticos, maquinaria o el textil estudiado por de Oliveira Brasil et al. [21]. Esto permitiría determinar cuál sería la influencia de cada tipo de eco-innovación en el desempeño de cada sector industrial. En cuarto lugar, futuras investigaciones podrían incluir variables moderadoras que pueden influir en la magnitud de las relaciones entre los diferentes tipos de eco-innovación y tipos de desempeño.

REFERENCIAS

- [1] V. Oltra y M. Saint Jean, «Sectoral systems of environmental innovation: An application to the French automotive industry», *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 76, n.º 4, pp. 567-583, may 2009, doi: 10.1016/j.techfore.2008.03.025.
- [2] M. B. Bossle, M. D. De Barcellos, y L. M. Vieira, «Why food companies go green? The determinant factors to adopt eco-innovations», *Br. Food J.*, vol. 118, n.º 6, pp. 1317-1333, jun. 2016, doi: 10.1108/BFJ-10-2015-0388.
- [3] OECD, *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development : Statistical Office of the European Communities, 2005.
- [4] OECD, *Eco-innovation in industry: enabling green growth*. Paris: OECD, 2009.
- [5] N. M. P. Bocken, M. Farracho, R. Bosworth, y R. Kemp, «The front-end of eco-innovation for eco-innovative small and medium sized companies», *J. Eng. Technol. Manag. - JET-M*, vol. 31, n.º 1, pp. 43-57, 2014, doi: 10.1016/j.jengtecman.2013.10.004.
- [6] H. Lin, S. X. Zeng, H. Y. Ma, G. Y. Qi, y V. W. Y. Tam, «Can political capital drive corporate green innovation? Lessons from China», *J. Clean. Prod.*, vol. 64, pp. 63-72, 2014, doi: 10.1016/j.jclepro.2013.07.046.
- [7] R. Kemp y V. Oltra, «Research insights and challenges on Eco-innovation dynamics», *Ind. Innov.*, vol. 18, n.º 3, pp. 249-253, 2011, doi: 10.1080/13662716.2011.562399.
- [8] S. L. Hart, «a Natural-Resource-Based View of the Firm.», *Acad. Manage. Rev.*, vol. 20, n.º 4, pp. 986-1014, 1995, doi: 10.5465/amr.1995.9512280033.
- [9] J. Barney, «Firm Resources and Sustained Competitive Advantage», *J. Manag.*, vol. 17, n.º 1, pp. 99-120, 1991, doi: 10.1177/014920639101700108.
- [10] D. J. Teece, G. Pisano, y A. Shuen, «MANAGEMENT», vol. 18, n.º 7, pp. 509-533, 1997.
- [11] R. Makadok, «Toward a synthesis of the resource-based and dynamic-capability views of rent creation», *Strateg. Manag. J.*, vol. 22, n.º October 2000, pp. 387-401, 2001, doi: 10.1097/00006534-199911000-00035.
- [12] G. Cainelli, V. De Marchi, y R. Grandinetti, «Does the development of environmental innovation require different resources? Evidence from Spanish manufacturing firms», *J. Clean. Prod.*, vol. 94, pp. 211-220, 2015, doi: 10.1016/j.jclepro.2015.02.008.
- [13] J. B. Barney, D. J. Ketchen, y M. Wright, «The Future of Resource-Based Theory: Revitalization or Decline?», *J. Manag.*, vol. 37, n.º 5, pp. 1299-1315, sep. 2011, doi: 10.1177/0149206310391805.
- [14] S. L. Hart y G. Dowell, «Invited Editorial: A Natural-Resource-Based View of the Firm», *J. Manag.*, vol. 37, n.º 5, pp. 1464-1479, 2011, doi: 10.1177/0149206310390219.
- [15] R. Kemp y P. Pearson, «Measuring Eco-innovation», Final Report 044513, 2008.
- [16] J. Birkinshaw, G. Hamel, y M. J. Mol, «Management innovation.», *Acad. Manage. Rev.*, vol. 33, n.º 4, pp. 825-845, 2008.
- [17] D. Pujari, «Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance», *Technovation*, vol. 26, n.º 1, pp. 76-85, ene. 2006, doi: 10.1016/j.technovation.2004.07.006.
- [18] D. Pujari, K. Peattie, y G. Wright, «Organizational antecedents of environmental responsiveness in industrial new product development», *Ind. Mark. Manag.*, vol. 33, n.º 5, pp. 381-391, jul. 2004, doi: 10.1016/j.indmarman.2003.09.001.
- [19] F. Damanpour, R. M. Walker, y C. N. Avellaneda, «Combinative effects of innovation types and organizational Performance: A longitudinal study of service organizations», *J. Manag. Stud.*, vol. 46, n.º 4, pp. 650-675, 2009, doi: 10.1111/j.1467-6486.2008.00814.x.
- [20] C. Cheng, C. L. Yang, y C. Sheu, «The link between eco-innovation and business performance: A Taiwanese industry context», *J. Clean. Prod.*, vol. 64, pp. 81-90, 2014, doi: 10.1016/j.jclepro.2013.09.050.
- [21] M. V. de Oliveira Brasil, M. C. Sá de Abreu, J. C. L. da Silva Filho, y A. L. Leocádio, «Relationship between eco-innovations and the impact on business performance: an empirical survey research on the Brazilian textile industry», *Rev. Adm.*, vol. 51, n.º 3, pp. 276-287, 2016, doi: 10.1016/j.rausp.2016.06.003.
- [22] S. Im y J. P. Workman, «Market Orientation, Creativity, and New Product Performance in High-Technology Firms», *J. Mark.*, vol. 68, n.º 2, pp. 114-132, abr. 2004, doi: 10.1509/jmk.68.2.114.27788.
- [23] E. Noreen, «Eric Noreen on H. Thomas Johnson and Robert S. Kaplan's Relevance Lost: The Rise and Fall of Management Accounting», *Account. Horiz.*, vol. 1, n.º 4, pp. 110-116, dic. 1987.
- [24] R. S. Kaplan y D. P. Norton, «Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard», *Harv. Bus. Sch. Press*, p. 36, 1996.
- [25] R. S. Kaplan y D. P. Norton, «Transforming the Balanced Scorecard from Performance Measurement to Strategic Management: Part I», *Account. Horiz.*, vol. 15, n.º 1, pp. 87-104, mar. 2001, doi: 10.2308/acch.2001.15.1.87.
- [26] Q. Zhu y J. Sarkis, «Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises», *J. Oper. Manag.*, vol. 22, n.º 3, pp. 265-289, jun. 2004, doi: 10.1016/j.jom.2004.01.005.
- [27] J. Amores-Salvadó, G. M. Castro, y J. E. Navas-López, «Green corporate image: moderating the connection between environmental product innovation and firm performance», *J. Clean. Prod.*, vol. 83, pp. 356-365, nov. 2014, doi: 10.1016/j.jclepro.2014.07.059.
- [28] C. C. Cheng y E. C. Shiu, «Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective», *Technovation*, vol. 32, n.º 6, pp. 329-344, jun. 2012, doi: 10.1016/j.technovation.2012.02.001.
- [29] T.-Y. Chiou, H. K. Chan, F. Lettice, y S. H. Chung, «The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan», *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 47, n.º 6, pp. 822-836, nov. 2011, doi: 10.1016/j.tre.2011.05.016.
- [30] W. Cai y G. Li, «The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China», *J. Clean. Prod.*, vol. 176, pp. 110-118, 2018, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.12.109.
- [31] T. Y. Chiou, H. K. Chan, F. Lettice, y S. H. Chung, «The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan», *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 47, n.º 6, pp. 822-836, 2011, doi: 10.1016/j.tre.2011.05.016.
- [32] M. T. Küçükoğlu y R. İ. Pinar, «Positive Influences of Green Innovation on Company Performance», *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 195, pp. 1232-1237, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.261.
- [33] X. Peng y Y. Liu, «Behind eco-innovation: Managerial environmental awareness and external resource acquisition», *J. Clean. Prod.*, vol. 139, pp. 347-360, dic. 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.08.051.
- [34] C. Fornell y D. F. Larcker, «Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error», *J. Mark. Res.*, vol. 18, n.º 1, pp. 39-50, 1981, doi: 10.2307/3151312.

- [35] J. F. Hair, T. M. Hult, C. M. Ringle, y M. Sarstedt, Eds., *A primer on partial least squares structural equations modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles: SAGE, 2014.
- [36] B. J. Hair, Joseph F; Black, William C; Babin y R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, 7th edit. Harlow: Pearson Education Limited, 2014.
- [37] B. Byrne, *Structural Equation Modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming*, 2nd edit. New York: Routledge - Taylor & Francis, 2010.
- [38] S. Chion y C. Vincent, *Análítica de datos para la modelación estructural*, Pearson. Lima, 2016.
- [39] J. Amores-Salvadó, G. M. De Castro, y J. E. Navas-López, «Green corporate image: Moderating the connection between environmental product innovation and firm performance», *J. Clean. Prod.*, vol. 83, pp. 356-365, 2014, doi: 10.1016/j.jclepro.2014.07.059.
- [40] J. Przychodzen y W. Przychodzen, «Relationships between eco-innovation and financial performance - Evidence from publicly traded companies in Poland and Hungary», *J. Clean. Prod.*, vol. 90, pp. 253-263, 2015, doi: 10.1016/j.jclepro.2014.11.034.
- [41] M. B. Maçaneiro, S. K. da Cunha, y Z. Balbinot, «Drivers of the Adoption of Eco-Innovations in the Pulp, Paper, and Paper Products Industry in Brazil», *Lat. Am. Bus. Rev.*, vol. 14, n.º 3-4, pp. 179-208, 2013, doi: 10.1080/10978526.2013.833465.