

Estudio de caso

Una aproximación a la producción bajo un enfoque sustentable: caso pequeñas y medianas empresas de Cundinamarca

Approaching production from a sustainable perspective: the case of small and medium businesses in Cundinamarca

Uma aproximação à produção com um enfoque sustentável: caso de pequenas e médias empresas de Cundinamarca

Abraham González^{a*} | María Romero^b | Camilo Calderón^c

^a <https://orcid.org/0000-0002-3298-1902>

^b <https://orcid.org/0000-0003-2133-6251>

^c <https://orcid.org/0000-0002-1221-9275>

Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-06-23
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-07-19
- **Fecha de aprobación:** 2020-09-01
<https://doi.org/10.22335/rlct.v13i1.1286>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo:
González, A., Romero, M., & Calderón, C. (2021). Una aproximación a la producción bajo enfoque sustentable: caso pequeñas y medianas empresas de Cundinamarca. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 13(1), 65-79. <https://doi.org/10.22335/rlct.v13i1.1286>

RESUMEN

La producción con enfoque sustentable busca que las empresas alcancen desarrollo económico y social sin comprometer el medioambiente. A partir de este principio se desarrolló la presente investigación con el fin de caracterizar las pymes del departamento de Cundinamarca, Colombia, a partir de indicadores de medición de logros en producción sustentable. Se planteó una investigación descriptiva, no experimental de campo. Inicialmente se realizó una revisión documental trabajando con las bases de datos Scopus, Emerald, ScienceDirect y Web of Science, considerando una ventana temporal en el periodo 2009-2019, con el propósito de identificar los indicadores a medir. Se construyó un instrumento de recolección de información con 14 preguntas tipo Likert. Se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, seleccionando 105 empresas. La validez del instrumento se obtuvo con el juicio de siete expertos y la confiabilidad al aplicar el alfa de Cronbach. Los resultados permitieron evidenciar que las pymes deben realizar transformaciones estructurales en sus procesos para estar en armonía con los sistemas sociales, ambientales y económicos, aspectos que, en general, engloban la sustentabilidad. Asimismo, se encontró que la producción limpia es la que requiere mayor esfuerzo. Finalmente, se reconoce que las medianas empresas, en general, están más enfocadas en el trabajo de producción sustentable que las pequeñas.

Palabras clave: producción sustentable, tecnologías más limpias, ecodiseño, producción limpia, empresas



* Autor para correspondencia. Correo electrónico: abraham.gonzalez@unimilitar.edu.co

ABSTRACT

A sustainable approach to production pursues the economic and social development of companies without harming the environment. Based on this principle, this study characterized SMEs in the department of Cundinamarca, Colombia, using indicators to measure achievements in sustainable production. Descriptive, non-experimental field research was carried out. First, in order to identify indicators to be measured, a literature review was carried out by searching the Scopus, Emerald, ScienceDirect and Web of Science databases, within the 2009-2019 time window. A data collection instrument was constructed with 14 Likert-type questions. An intentional non-probabilistic sampling method was used which selected 105 companies. The instrument was validated by seven experts and was confirmed to be reliable by applying Cronbach's alpha. The results showed that SMEs must carry out structural transformations of their processes to be in harmony with social, environmental and economic systems, aspects that generally encompass sustainability. Additionally, clean production was found to be the element that requires the most work. Finally, the study showed that medium-sized enterprises are by and large more focused on sustainable production than small ones.

Keywords: sustainable production, cleaner technologies, ecodesign, clean production, enterprises

RESUMO

A produção com enfoque sustentável busca que as empresas alcancem um desenvolvimento econômico e social sem comprometer o meio-ambiente. Em base a este princípio é desenvolvida a presente pesquisa com o fim de caracterizar as pymes do Departamento de Cundinamarca, na Colômbia, a partir de indicadores de medição de avanços em produção sustentável. Propôs-se uma pesquisa descritiva, não experimental de campo. Inicialmente fez-se uma revisão documental, trabalhando com as bases de dados Scopus, Emerald, Science Direct e Web of Science, considerando uma janela temporária no período 2009-2019, com o propósito de identificar os indicadores a medir. Construiu-se um instrumento de coleta de informação com 14 perguntas tipo Likert. Utilizou-se uma amostragem não probabilística intencional, selecionando 105 empresas. A validade do instrumento foi obtida com o parecer de sete especialistas e a confiabilidade ao aplicar o alfa de Cronbach. Os resultados permitiram evidenciar que as pymes devem realizar transformações estruturais em seus processos para estar em harmonia com os sistemas sociais, ambientais e econômicos, aspectos que, em geral, englobam a sustentabilidade. Da mesma forma, constatou-se que a produção limpa é a que requer maior esforço. Finalmente, se reconhece que as médias empresas, em geral, estão mais enfocadas no trabalho de produção sustentável do que as pequenas.

Palavras-chave: produção sustentável, tecnologias mais limpas, eco desenho, produção limpa, empresas

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) tienen una importancia significativa para el desarrollo y crecimiento sustentable de cualquier país, en especial de aquellos en vía de desarrollo, por ser estas el motor de la economía, tal como lo señalan Ferraz y Ramos (2018), quienes hacen énfasis en la importancia de estas empresas como generadoras de desarrollo en los países latinoamericanos. De igual modo, Devoto (2016) señala que en las economías emergentes las pymes y microempresas representan el 95% de las compañías existentes, de modo que generan entre el 60 y el 70% del empleo, aportan alre-

dedor del 55% del PBI y ofertan la mayor parte de los nuevos puestos de trabajo. En el mismo orden de ideas, Gonzales et al. (2014) indican que, de acuerdo con información correspondiente a 17 países, en América Latina existen 13.7 millones de pymes cuyo número de empleados asciende, aproximadamente, a 63.6 millones, y el porcentaje medio de puestos laborales ocupados representan, aproximadamente, un 63%.

En el caso específico de Colombia, de acuerdo con Gonzales et al. (2014), las pymes ayudan con el 35% del producto interno bruto (PIB), generan el 80% del empleo y

constituyen el 90% del sector productivo. Adicionalmente, la mayoría de estas se encuentran ubicadas en el departamento de Cundinamarca, donde existen 723 644 de los 2.6 millones que existen en total en el país, dedicadas a la agricultura, la manufactura, la construcción, el comercio, el transporte, la educación y los servicios, entre otras actividades productivas de este departamento, distribuidas de la siguiente manera: servicios (45%), comercio (35%), industria (15%) y agricultura (5%).

Ahora bien, la gran limitación con la que se han encontrado las pymes, según lo señala Ehrenfeld (2008), es que la tasa de cambio en iniciativas para trabajar bajo un enfoque sustentable, han sido inadecuadas e insuficientes, limitándolas a ser más competitivas para abordar las exigencias de los mercados y los desafíos globales en torno al desarrollo sustentable y, lo peor, que se ha llevado a cabo hasta ahora. De hecho, al parecer, los cambios que se han evidenciado hasta el momento en pro de la producción sustentable han sido solo asumidos por grandes corporaciones industriales, de modo que quedan las pymes rezagadas en esta tarea, incluidas entre ellas las existentes en Colombia, un país abarrotado, principalmente, por este tipo de empresas, que son el motor de su economía y las cuales exhiben pocas o nulas evidencias de aplicación de un enfoque productivo sustentable.

De acuerdo con lo anterior, se realizó la presente investigación, de modo que se formuló la siguiente pregunta: ¿cuáles son los logros en producción sustentable de las pymes del departamento de Cundinamarca, Colombia? Para dar respuesta al interrogante se realizó una caracterización de las pymes de Cundinamarca a partir de indicadores de medición de logros en producción sustentable.

Es importante destacar que no se planteó una investigación inferencial acerca del total de la población de las pymes, sino, por limitaciones de tiempo, recursos y disposición de las empresas participantes en la investigación, solo se llevó a cabo una radiografía de lo que sucede en las ubicadas en Cundinamarca. Con los datos recabados se espera ofrecer unos resultados que proporcionen una visión del comportamiento en producción sustentable de esta población estudiada. Asimismo, se aspira en el futuro ampliar la investigación, de manera que incluya a otras regiones del país. Es importante destacar que se mantuvo como premisa en la selección de la muestra que se garantizara representatividad de los sectores en los que la Cámara de Comercio y Confecámaras agrupa a las pymes colombianas.

Ahora bien, con respecto a la estructura del documento que se presenta este se divide en tres partes. En la primera se presenta una selección de los indicadores necesarios para conocer los avances en producción sustentable que vienen adelantado las pymes de Cundinamarca, con base en las fuentes consultadas en la revisión del estado del arte y los aportes de expertos. En la segunda parte se muestran las consideraciones metodológicas de la investigación, para lo cual se hace claridad frente al diseño del instrumento de recolección de información, el tipo de muestreo, el tamaño y la selección de la muestra. Finalmente, en la tercera parte se expone el análisis y la discusión de los resultados que derivaron en las conclusiones.

■ Bases teóricas

La producción sustentable se ha entendido como la posibilidad de generar desarrollo económico y social, con un impacto mínimo en el medioambiente (González et al., 2017). Esto implica realizar los mejores esfuerzos posibles en diseñar formas de producción que se ajusten a estos requerimientos.

La producción sustentable debe proporcionar soluciones que equilibren los impactos medioambientales, sociales y económicos, mientras que se incrementa la efectividad de las empresas (Jovane et al., 2017), ofreciendo una nueva manera de producir bienes y servicios de calidad por medio del uso de tecnologías amigables con el medioambiente (Jawair & Bradley, 2016), las cuales permitan liderar el camino hacia un futuro en el que se apueste a los tres ámbitos de la sustentabilidad (Ani et al., 2017). Si las empresas trabajan bajo esta concepción, sería indicativo de que comprenden y actúan en aras de una conciencia global, tal como lo señalan González et al. (2017), quienes consideran que este enfoque plantea un cambio significativo en los esquemas tradicionales sobre los cuales las empresas están acostumbradas a producir sus bienes y servicios, e iniciaría un nuevo orden de las cosas, aunque resulte complejo.

En este mismo sentido, Jackson (2009) sugiere cómo, en el propósito de que los modelos productivos funcionen bajo un enfoque sustentable, es necesario, entre otras cosas, que se fomente la minimización del consumo de energía, de los recursos y el agua, entre otros, y se establezca un proceso de circuito cerrado en el que no se permita el desperdicio o desechar los residuos o remanentes en el medioambiente, sino que se apliquen las tres R: reutilizar, reparar y rehacer en preferencia al reciclaje. Este enfoque incluso

es necesario que se amplíe a la nueva visión de las seis R (reducir, reutilizar, reciclar, recuperar, rediseñar, remanufacturar), a fin de ser realmente más competitivos y ajustarse a las exigencias de la producción sustentable. Asimismo, se hace necesario considerar incorporar el ecodiseño, lo que implica pensar en la elaboración de productos o servicios que no contaminen o degraden al medioambiente y utilizar tecnologías más limpias para los procesos.

Ahora bien, sugiere Fiori (2005) que realizar diseños para que la producción sea sustentable implica considerar, además de lo mencionado, la economía de recursos, la disminución de desechos, planificar todo el ciclo de vida útil del producto e integrar las acciones de la empresa con la comunidad, a fin de no generar impactos negativos en esta. Adicionalmente, es necesario prever la conservación de la energía o la utilización de energías alternativas. Cada uno de estos aspectos implica un cambio fundamental en el modelo productivo y en la manera cómo operan las empresas.

Persiguiendo este fin han surgido propuestas de diversos investigadores, quienes han hecho esfuerzos en orientar el quehacer de las empresas hacia este nuevo modelo productivo que aborde los principios de sustentabilidad y abra así el espacio para incorporar las pymes, de modo que no se limite solo a grandes corporaciones. La razón de por qué también las pymes obedece a que juegan un papel relevante en el desarrollo socioeconómico y en la integración en el mercado de trabajo, sobre todo en los países en vía de desarrollo.

Indican Ferraz y Ramos (2018) que la importancia de las pymes radica en la capacidad que tienen de generar desarrollo en los países latinoamericanos, y afirman que esto es una verdad indudable, independientemente de la diversidad de situaciones que podrían atribuirse a indicadores históricos y económicos de carácter estructural. Sin embargo, frente a este contexto, Devoto (2016) se ha

cuestionado sobre la posibilidad de aplicar la sustentabilidad en este tipo de empresas, debido a que diseñar un modelo que responda a estos requerimientos implica el desarrollo de proveedores, consumo responsable y producción limpia, entre otros aspectos de los que normalmente adolecen las pymes, pero que es necesario desarrollen debido a que la tendencia mundial actual es la compra de productos a empresas socialmente responsables.

Por su parte, Badiru (2010) sugiere que la sustentabilidad tiene muchos idiomas y hace referencia a que, si bien la preocupación medioambiental es lo que inmediatamente se viene a la mente cada vez que se menciona la palabra “sustentabilidad”, existen muchos modos de entender y aplicar este concepto dependiendo del contexto en el que se utilice, pues cada grupo responde de forma diferente a la necesidad de ser sustentable. El autor plantea que el concepto se aplica a todos los aspectos de los requisitos funcionales y operativos de una empresa, de manera que abarca tanto las necesidades técnicas como las de gestión, pero realza la idea de que su aplicación requiere rigor metodológico, científico y analítico para que sea eficaz.

La búsqueda de construcción ecológica, ingeniería verde, agua limpia, investigación del clima, conservación de la energía, fabricación ecológica, diseño de productos limpios y producción ajustada, entre otros, solo recuerdan la importancia fundamental que tiene la sustentabilidad.

Duque et al. (2009) sostienen que, aunque la idea de sustentabilidad ha sido un concepto ampliamente aceptado en el mundo, e incluso en el quehacer empresarial (incluyendo a las pymes), existe poca orientación sobre su implementación práctica; es por esto que González et al. (2017) presentan algunas de las responsabilidades o acciones que deben asumir las organizaciones para dar viabilidad a trabajar bajo enfoque sustentable (véase la tabla I).

Tabla I. Acciones de responsabilidad socioambiental en las organizaciones

Responsabilidades de la empresa	Acciones que se deben ejecutar
Ecodiseño	Aplicar consideraciones ambientales en cada etapa del diseño del producto o servicio.
Producción más limpia	Aplicar prácticas preventivas para reducir la generación de residuos, emisiones y desechos.
Tecnología más limpia	Utilizar innovación tecnológica que no genere efectos colaterales irreversibles o transformaciones radicales al equilibrio ambiental.
Participación de los interesados en los procesos de la empresa	Identificar los interesados en los procesos que lleva a cabo la empresa (accionistas, trabajadores, clientes y sociedad en general), mediante la elaboración de un plan de gestión y comunicación efectiva con ellos, haciéndolos parte del gobierno de la empresa.

Nota. González et al. (2017).

Sugieren los autores que, si las empresas consideran estas acciones y las operacionalizan en su forma de producir, podría implicar el inicio de pequeños cambios significativos en pro de actuar de forma sustentable. De igual forma, resulta indispensable que las empresas establezcan las responsabilidades que están dispuestas a asumir en materia de sustentabilidad y definan las metodologías de evaluación para la identificación de las líneas de acción a seguir en este tema (Patala et al., 2016), de modo que puedan asegurar no solo ser competitivas, sino que a la vez fortalezcan su tejido económico y social, tal como lo expresan Morioka et al. (2018) y Sebhatu et al. (2016).

■ Método

Con el fin de alcanzar el objetivo de la investigación que es caracterizar las pymes del departamento de Cundinamarca, Colombia, a partir de indicadores de medición de logros en producción sustentable, se planteó una investigación cualitativa, descriptiva, no experimental, transaccional y de tipo aplicado. En cuanto a la estructura del estudio, inicialmente se partió de una revisión de literatura para definir los indicadores a estudiar y agruparlos en dimensiones que dieran respuesta a la variable producción sustentable, dada la multiplicidad de literatura, pero abordada de formas diversas y en algunos casos dispersa. Esto debido a que, principalmente, al hablar

de sustentabilidad, los enfoques propenden al cuidado del medioambiente y se olvidan así con frecuencia los temas económicos y sociales que también conlleva, por lo que se decidió realizar una consulta a expertos para que ayudaran a orientar la temática. Así, se contactaron 41, de los cuales solo respondieron 32. El criterio utilizado para la selección de los expertos fue que tuviesen publicaciones sobre el tema o, en su defecto, impartieran en ese momento asignaturas relacionadas con estas temáticas.

Con el apoyo de los expertos y la revisión de literatura fue posible definir los indicadores que, conforme al propósito de la investigación, eran los más adecuados para dar respuesta a la variable producción sustentable. En este sentido se definieron 14 indicadores que se agruparon en cuatro dimensiones: (1) participación de los interesados (accionistas, trabajadores y comunidad en general), (2) tecnologías más limpias, (3) ecodiseño, y (4) producción limpia (véase la tabla 2).

Para medir cada indicador se diseñó y aplicó un instrumento de recolección de información (cuestionario), el cual se estructuró con catorce preguntas que respondían a cada uno de estos. Cada pregunta, a su vez, se construyó con respuestas de estimación utilizando una escala de Likert con cinco opciones de respuestas: a) siempre, b) casi siempre, c) algunas veces, d) casi nunca, y e) nunca.

Tabla 2. Indicadores para evaluar la producción con enfoque sustentable

Variable	Dimensión	Indicadores
Producción sustentable	Participación de los interesados	Creación de nuevos productos
		Costo de desarrollo del producto
		Impacto en la comunidad con el producto
	Tecnologías más limpias	Tecnologías innovadoras
		Mejoras graduales de productos o servicios con enfoque sustentable
		Nuevos procesos de diseños alternativos
	Ecodiseño	Diseño ecológico
		Integración de los productos al ecosistema
		Utilización de materia prima renovable
	Producción limpia	Enfoque 6R
		“Desechos” como materia prima
		Energía renovable
		Uso eficiente de materia prima

Nota. Adaptado de Badiru (2010), Cardona y Gutiérrez (2010), Fiori (2005), González et al. (2017) y Jackson (2009).

Una vez diseñado el instrumento se sometió a la validación de siete expertos, uno en el área de metodología para evaluar la pertinencia de la estructura con el objetivo planteado y la redacción de las preguntas, uno en el área de estadística para velar que se ajustara a una estadística de tipo descriptivo, útil para la caracterización de las empresas participantes, y cinco expertos en el área de estudio a fin de validar la pertinencia de las preguntas con el propósito del estudio y el objetivo planteado.

Una vez validado el instrumento se estableció que la forma de recopilar la información sería a través del uso de un muestreo no probabilístico intencional que, de acuerdo con Otzen y Manterola (2017), permite seleccionar los casos accesibles, fundamentado en la conveniencia de los investigadores.

Se contactaron 327 pymes. Finalmente, solo se obtuvo respuesta favorable de 105, las cuales manifestaron su interés de participar en el estudio y facilitaron la información al responder el instrumento diseñado para tal fin. El acercamiento con las empresas se realizó a través de correo electrónico, vía telefónica y de forma presencial, para lo cual se contactó a representantes legales, gerentes, directores, coordinadores e ingenieros de procesos, con el propósito de asegurar que quien respondiera la encuesta tuviera una visión global del funcionamiento de su negocio.

Con los datos obtenidos se calculó el alfa de Cronbach para determinar la fiabilidad del instrumento y se obtuvo como resultado 0.91, valor que, según Quero (2010), es satisfactorio y garantiza que el instrumento es confiable. Este valor se calculó utilizando la herramienta SPSS.

Posteriormente, cada opción de respuesta obtenida se transformó a una escala numérica, a fin de estar en capacidad de cuantificar los logros de las pymes en producción sustentable. Se trabajó con una escala de puntuación del 1 al 5, conforme a cada opción de respuesta planteada en el instrumento, de modo que quedó la conversión de la escala cualitativa a cuantitativa de la siguiente manera: opción siempre: valor 5 puntos; opción casi siempre: valor 4 puntos; opción algunas veces: valor 3 puntos; opción casi nunca: valor 2 puntos; opción nunca: valor 1 punto. Con esta nueva escala numérica se establecieron los siguientes criterios de valoración para la interpretación de los resultados: si el puntaje está entre 4.8 a 5, la valoración se hizo como desempeño superior; si el puntaje se encuentra

entre 4 a 4.79, se dio una valoración de alto compromiso; si se encuentra entre 3 a 3.99, la valoración es mediano compromiso, y de 1 a 2.99 indica bajo compromiso y desconocimiento. A fin de obtener estos valores se trabajó con el promedio de las respuestas obtenidas de las pymes encuestadas, clasificadas por tamaño (medianas y pequeñas), así como por sector (servicio, comercio, industrial y agricultura).

Resultados de la investigación

Variable demográfica de la muestra

Los datos demográficos de las empresas encuestadas se muestran en la tabla 3. Se toman en consideración, específicamente, el tamaño y los años de constituidas.

Tabla 3. Datos demográficos de las pymes

Años de constituida	Total		Pequeñas	Medianas
	Número	Porcentaje	Número	Número
Entre cero y un año	12	11%	11	1
Entre uno y tres años	9	9%	8	1
Entre tres y cuatro años	3	3%	3	0
Entre cuatro y cinco años	7	7%	6	1
Entre cinco o más años	74	70%	30	44
Total	105	100%	58	47

La distribución por área de la economía de las pymes encuestadas se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Distribución por área de la economía de las pymes encuestadas

Sector	Cantidad	Porcentaje
Servicios	59	56%
Comercio	12	11%
Industria	27	26%
Agricultura	7	7%

Resultados de las encuestas y discusión

La presentación de los resultados se hizo inicialmente por indicadores, contrastando los valores obtenidos con la teoría consultada. Luego, se agruparon por dimensiones y, finalmente, se explicó la variable.

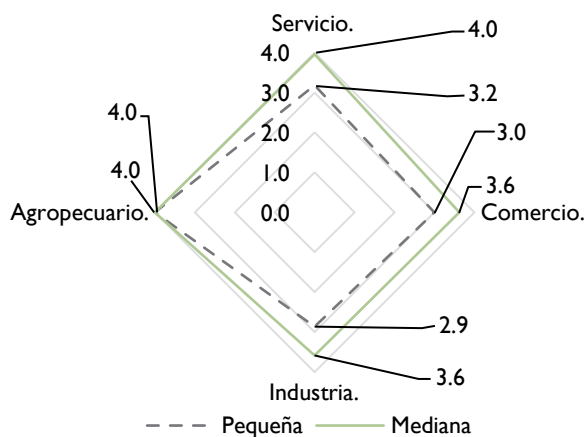
Resultados por indicador

Indicador 1. Uso de tecnologías innovadoras

De acuerdo con Torre (2011), existe una pronunciada tendencia mundial por parte de las empresas a utilizar tecnologías innovadoras, lo cual les permita una producción más limpia. En especial lo hacen aquellas que desean transitar el cambio de tamaño para pasar de pequeñas a medianas, como opción de consolidarse en el mercado. Esta realidad, en el contexto de las empresas encuestadas en Cundinamarca, muestra ser diferente, dado que los datos recabados indican que las pequeñas empresas estudiadas aún se encuentran rezagadas en sus esfuerzos por incorporar el uso de tecnologías innovadoras en sus procesos productivos, dificultando con ello, entre otras cosas, el poder transitar hacia un cambio de tamaño.

En la figura 1 se muestran las puntuaciones promedio alcanzadas por las empresas objeto de estudio, evidenciándose que son las de tamaño mediano las que lideran el uso de tecnologías innovadoras para realizar procesos, resultado que es comprensible, en el entendido de que normalmente estas empresas disponen de mayor cantidad de recursos económicos para adquirir e incorporar tecnologías innovadoras en sus procesos, a diferencia de las pequeñas, cuyos recursos son más limitados y escasos.

Figura 1. Tecnologías innovadoras más sostenibles y limpias



Indicador 2. Uso de enfoque 6R

Arana et al. (2013) señalan las ventajas y la importancia que tiene la incorporación del enfoque las seis R o 6R (reducir, reutilizar, reciclar, recuperar, rediseñar y remanufacturar) dentro de las empresas, como parte de trabajar con una visión sustentable que apoye el ecodiseño, el cual de ser bien utilizado y genera múltiples beneficios

en la eficiencia operacional, debido a que contribuye a aprovechar al máximo los materiales disponibles para el proceso de producción y la reducción del consumo de recursos provenientes de la naturaleza, así como ayuda a disminuir su acelerado agotamiento, tal como sucede hoy día, y el impacto negativo que produce en el ecosistema su explotación.

Los resultados obtenidos al encuestar a las empresas sobre la utilización del enfoque 6R en sus procesos se muestran en la figura 2, en la cual es posible observar un comportamiento disímil entre los sectores estudiados y las empresas que los conforman. Son los casos más representativos el sector comercio, en el que las diferencias de las puntuaciones entre las pequeñas y medianas empresas oscilan entre un 2.3 a 4 puntos en promedio, respectivamente, indicando que las primeras tienen un bajo compromiso o desconocimiento de cómo utilizar e incorporar las 6R en sus procesos, mientras que las segundas muestran un alto compromiso que podrían seguir mejorando.

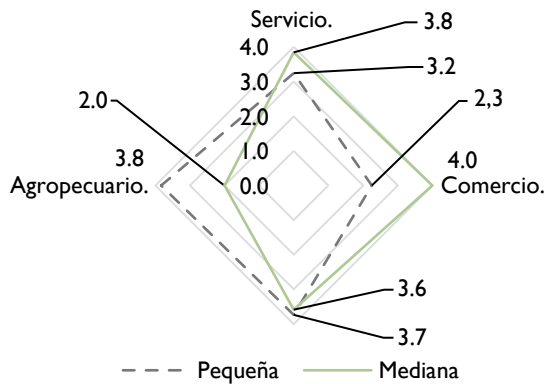
De forma similar, el sector agropecuario también exhibe una diferencia significativa entre las pequeñas y medianas empresas, pero en este son estas últimas las que obtuvieron la calificación más baja, no solo del sector, sino, en general, de todas las empresas, lo que denota un bajo compromiso y desconocimiento sobre las ventajas que ofrece el uso de las 6R en los procesos productivos, mientras que las pequeñas empresas de este mismo sector obtuvieron una calificación de 3.8, en promedio, la cual, aunque no es muy alta, permite comprender que existe un mediano compromiso por trabajar bajo este enfoque.

En general, los resultados indican que las empresas estudiadas no han terminado de comprender los beneficios planteados por los autores de aplicar las 6R, las cuales, bien utilizadas, les ayudarían a mejorar la eficiencia operacional y aprovechar al máximo los materiales disponibles en el proceso de producción, reduciendo costos en el uso de materia prima e incrementando así la productividad.

Indicador 3. Uso de energías renovables

Por su parte, Atienza (2010) plantea que la no utilización de energías renovables implica que las empresas están trabajando sin considerar la afectación al medioambiente o sin buscar causar el menor impacto posible al ecosistema. Los resultados obtenidos y que se presentan en la figura 3 permiten señalar que las empresas estudiadas no

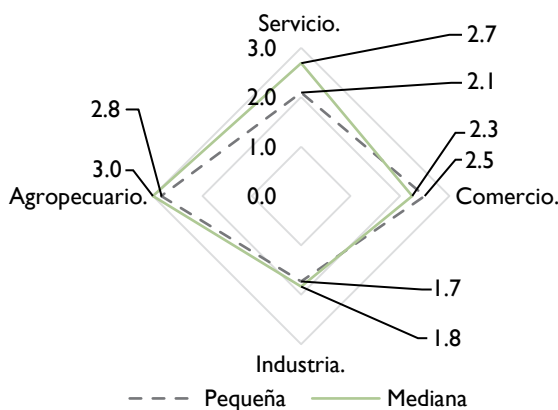
Figura 2. Enfoque 6R



implementan de forma adecuada la utilización de energías renovables, al considerar que las puntuaciones oscilan entre 1.8 a 3 puntos, en promedio, valores muy bajos que denotan, en general, un bajo compromiso y un desconocimiento por parte de estas organizaciones de incorporar y utilizar energías renovables en sus procesos, de modo que desconocen así la afectación negativa que tienen sus procesos productivos en el medioambiente.

Cabe destacar que el puntaje promedio más bajo lo obtuvieron las pymes del sector industrial, cuyas puntuaciones oscilan entre 1.7 a 1.8, e indican el desinterés sobre el tema.

Figura 3. Uso de energías renovables

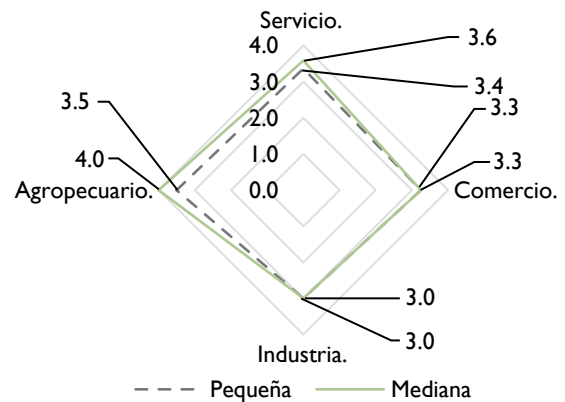


Indicador 4. Diseño ecológico

Aguayo et al. (2013), por su parte, sostienen que las empresas deben generar proyectos sustentables cuyo eje central u objetivo sea enfocarse en diseñar productos considerando las cargas medioambientales asociadas al ciclo de vida de estos. Bajo esta premisa, al evaluar los resultados obtenidos de las pymes de Cundinamarca, fue posible apreciar, tal como se muestra en la figura 4, que todas ellas deben mejorar los esfuerzos que realizan para

trabajar en el diseño de sus productos. Esto, al aplicar consideraciones de impacto ambiental en cada etapa del diseño, dado que las puntuaciones oscilan entre 3 y 4 puntos en promedio, lo que denota un compromiso entre mediano y alto pero aún insuficiente para contar con un enfoque de ecodiseño que favorezca la producción sustentable y permita exhibir resultados evidenciables.

Figura 4. Diseño ecológico



Indicador 5. Uso eficiente de la materia prima

Utilizar de forma eficiente la materia prima es fundamental para contar con una producción más limpia en las empresas. En la gráfica de la figura 5 puede observarse que las puntuaciones de las pymes, en general, se encuentra entre 3.7 y 5 puntos, en promedio, lo cual implica que tienen entre mediano y alto compromiso con el aprovechamiento de la materia prima, resultados que coinciden con el propósito de las empresas que es minimizar sus costos operacionales, aprovechando al máximo la materia prima con la que cuentan para llevar a cabo sus productos.

Sin embargo, resulta importante destacar que las pymes del sector industrial tienen las puntuaciones más bajas en este indicador, lo que permite inferir que deben hacer esfuerzos para aprovechar mejor la materia prima disponible, debido a que su mal uso acarrea costos más altos de producción y disminución en los niveles de productividad y competitividad.

Indicador 6. Plan de reciclaje de los productos

Capuz y Gómez (2014) consideran que es de especial importancia para las empresas el reciclaje de los productos, a fin de contribuir con el medioambiente y la sustentabilidad. Esta postura de los autores parece estar muy alejada de la realidad de las pymes de Cundinamarca que fueron encuestadas, pues tal como puede observarse en la

Figura 5. Uso eficiente de la materia prima

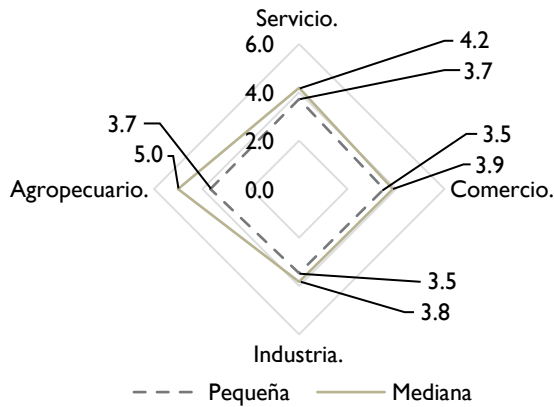


Figura 7. Integración de los productos al ecosistema al final de su vida útil

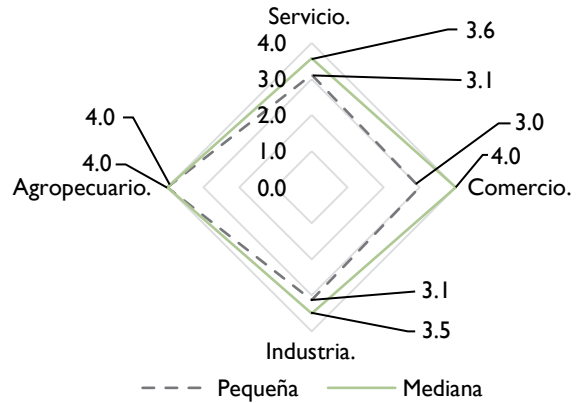
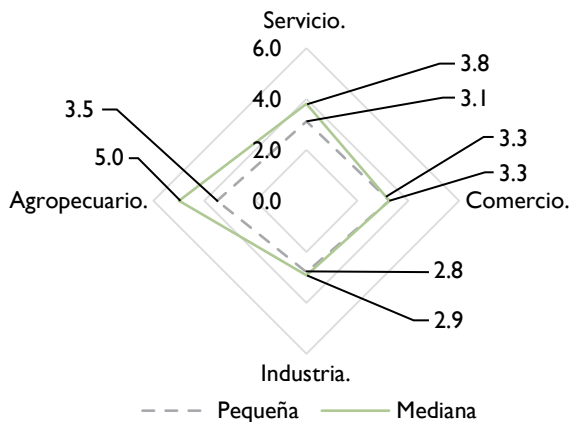


figura 6, las empresas, en general, tienen entre un muy bajo o mediano compromiso con el reciclaje de sus productos; se destacan especialmente los resultados del sector industrial, debido a que sus puntuaciones son las más bajas al oscilar entre 2.8 a 2.9, en promedio.

Por otra parte, cabe desatacar positivamente que las medianas empresas del sector agropecuario son las que aventajan al resto en sus planes de reciclar productos, con una puntuación de 5 sobre 5, lo que denota el aprovechamiento al máximo que hacen de sus productos, pues los reutilizan como abono. Lamentablemente, a diferencia de estas, las pequeñas empresas del mismo sector obtuvieron una calificación de 3.5, aspecto que puede afectarles en la minimización de costos y las aleja de ser sostenibles en el tiempo.

Figura 6. Plan para reciclar el producto al final de su vida útil



Capuz y Gómez (2014) plantean que es necesario que las empresas comprendan la importancia de integrar sus productos con normalidad al ecosistema, tan pronto lleguen al final de su vida útil. Lograrlo implicaría contar con

productos verdaderamente sustentables. Con base en los resultados obtenidos, los cuales pueden verse en la figura 7, los planteamientos de los autores aún se encuentran en etapa de crecimiento en las pymes consultadas, debido a que ninguna de ellas superó el puntaje de 4 que permitiría visualizar que realizan esfuerzos significativos en este indicador.

Indicador 8. Utilización de desechos como materia prima para otros procesos

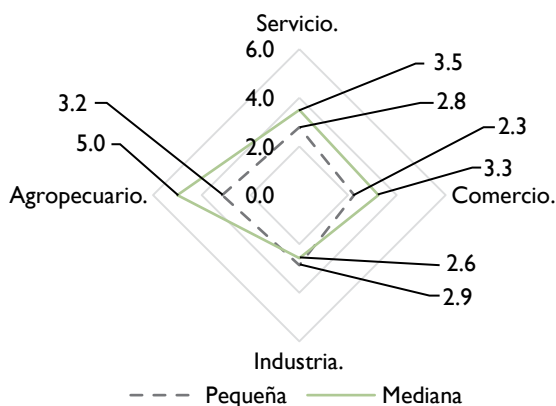
Según Blanco (2005), la utilización de desechos resulta una forma económica para ayudar al medioambiente en su recuperación. Esta afirmación, tal como puede verse en la figura 8, solo ha sido bien entendida por las medianas empresas del sector agropecuario de Cundinamarca, al resultar con un puntaje de 5 sobre 5 para este indicador. Esto resulta comprensible si se considera que utilizan desechos naturales a fin de complementar la preparación del suelo para la producción. Este ejemplo debería ser seguido por las pequeñas empresas del mismo sector, las cuales, en puntaje obtuvieron solo 3.2, lo que indica que aún deben mejorar los esfuerzos en el tema.

Por su parte, los demás sectores obtuvieron puntuaciones muy bajas, siendo importante destacar de forma especial las pymes industriales, cuyos valores, en general, están por debajo de tres puntos en promedio, lo que implica que aún no han asumido el compromiso de aprovechar los desechos generados por sus propios procesos productivos como insumos de una nueva corrida de producción o no disponen de la tecnología para llevarlo a cabo.

Indicador 9. Uso de materia prima renovable

Como lo indica Blanco (2005), es necesario considerar la utilización de materia prima renovable para tener una ventaja competitiva y contribuir con el medioambiente.

Figura 8. Desechos como materia prima para procesos



Este tipo de materia prima ofrece, a la larga, disminución en los costos de adquisición y, por ende, del producto final.

Pese a estas ventajas de utilizar materia prima renovable, las pymes encuestadas aún no han encaminado sus procesos al aprovechamiento y uso de esta, pues tal como puede verse en la figura 9, se encontró que solo las medianas empresas del sector agropecuario alcanzaron una puntuación de 4 sobre 5, en promedio, lo que indica que poseen un alto compromiso con este indicador.

Cabe destacar, a su vez, el sector industrial, del cual se esperarían los mejores puntajes en este indicador, por el impacto que tiene en sus procesos productivos. Sus resultados oscilaron entre 2.6 y 3.0 puntos, en promedio, lo que denota que aún no han asumido el compromiso de utilizar materia prima renovable, lo que les resta posibilidad de ser más competitivos y sustentables.

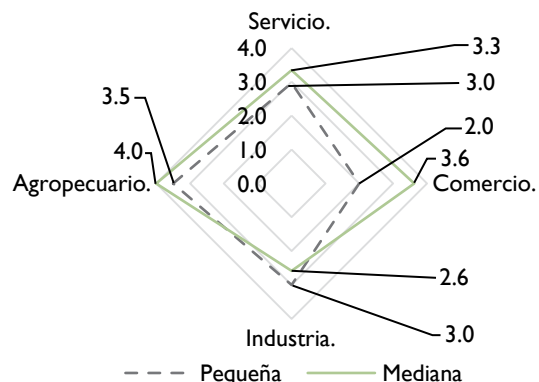
Indicador 10. Diseño de procesos alternativos en pro de impactar positivamente el medioambiente

Al consultar a las pymes sobre sus esfuerzos para diseñar nuevas maneras de producir que permitan disminuir impactos negativos que afecten al ambiente, los resultados —presentados en la figura 10— indican que solo las medianas empresas del sector agropecuario obtuvieron un puntaje de 4, en promedio, lo que indica que están trabajando en pro de este logro, mientras que el resto de las pymes aún deben continuar realizando esfuerzos por mejorar el diseño de sus procesos, en busca de métodos alternativos para impactar de forma positiva el medioambiente.

Indicador 11. Consideración de los costos para el desarrollo de los productos

Sugieren Aguayo et al. (2013) que considerar siempre los costos en el diseño y desarrollo de los productos genera una ventaja competitiva sobre las otras empresas, debido a que permite a los gerentes tener una visión clara de lo

Figura 9. Uso de materia prima renovable



que cuesta producir y cómo hacerlo de manera más económica y amigable con el medioambiente.

Los puntajes obtenidos por las pymes estudiadas —y que pueden verse en la figura 11— indican que, en general, todas las empresas toman en consideración el tema de costos para desarrollar sus productos. Sin embargo, cabe destacar que las pequeñas empresas de los cuatro sectores estudiados aún realizan esfuerzos por mejorar este indicador; afirmación que se hace debido a que, en general, sus puntajes oscilaron entre 3 a 4 puntos en promedio, lo que resulta ser un llamado de atención urgente para estas si quieren ser competitivas y permanecer en el tiempo.

Por su parte, las empresas medianas muestran tener mayor claridad en la importancia de los costos en sus modelos productivos, pero aún deben seguir trabajando en este indicador para obtener mayores ventajas competitivas y evitar así lo que plantean Ferraz y Ramos (2018) al señalar como resultado de sus investigaciones que la mayoría de las pymes cierran en un plazo máximo de tres años por no lograr consolidarse de forma adecuada debido a la falta de un buen manejo en los costos de sus procesos.

Figura 10. Nuevos diseños de procesos alternativos

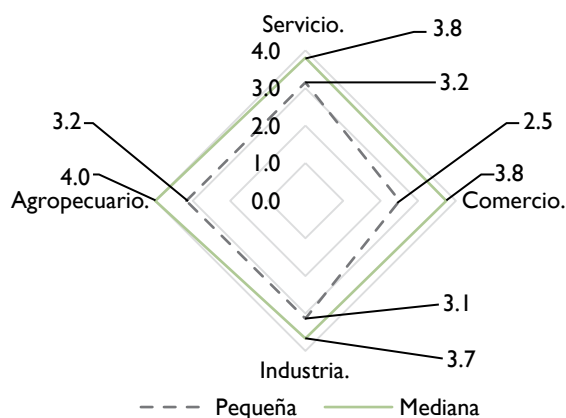
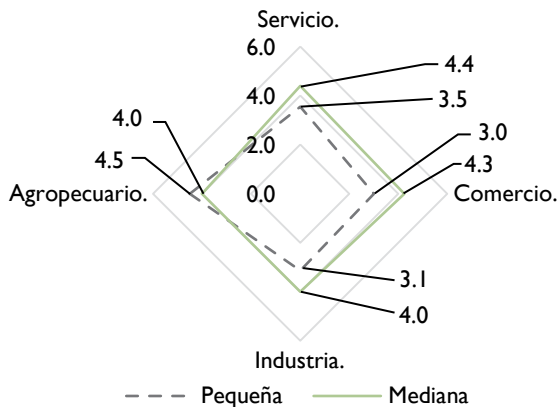
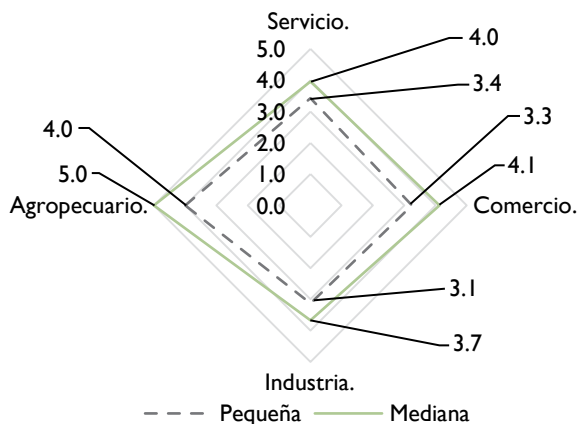


Figura 11. Costos de desarrollo de productos

Indicador 12. Mejoras graduales a los productos/ servicios para que sean menos contaminantes

Al consultar a las pymes sobre sus esfuerzos en realizar mejoras en sus productos para disminuir la contaminación que pueden provocar, los resultados obtenidos y mostrados en la figura 12 indican que el sector agropecuario es el que ha trabajado con mayor interés este indicador, contando con una calificación entre 4 y 5 puntos, en promedio, para las pequeñas y medianas empresas, respectivamente. Del mismo modo, los valores más bajos los obtuvieron las empresas del sector industrial, cuyas puntuaciones oscilan entre 3.1 y 3.7, en promedio, lo que representa que aún deben realizar esfuerzos para incorporar mejoras graduales a sus productos, en busca de que sean menos agresivos con el medioambiente.

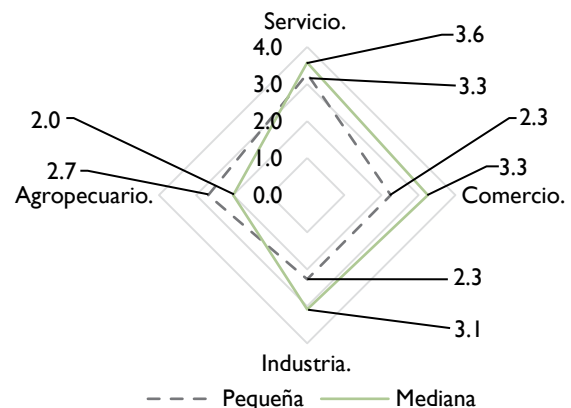
Figura 12. Mejoras graduales a los productos o servicios.

Indicador 13. Medición del impacto que genera el producto que ha ofrecido a la comunidad

En conformidad con Blanco (2005), el hecho de que las empresas midan el impacto que generan sus productos en el entorno influye positiva o negativamente en la

percepción que el mercado pueda tener de ellas, debido al creciente interés que existe hoy en día entre clientes y consumidores por la conservación del medioambiente.

Ahora bien, si se consideran los resultados obtenidos que pueden observarse en la figura 13, con la aplicación de la encuesta a las pymes se evidenció que solo las empresas del sector servicio obtuvieron una calificación igual o superior a 3 puntos, en promedio, lo cual permite comprender que tienen interés por conocer el impacto que generan los productos que ofrecen a la comunidad, aunque deben continuar trabajando en el tema a fin de mejorar los esfuerzos. Por otra parte, en el resto de los sectores estudiados los puntajes fueron inferiores a 3, en promedio, lo que denota que las pymes aún no han asumido el compromiso de medir el impacto que generan sus productos y desconocen cómo afectan a la comunidad y al entorno. De esta manera restan con esta falencia la posibilidad de desarrollar ventajas competitivas, así como posibilidades de permanencia en el mercado, pues cada vez existen más consumidores con mayores niveles de información y este tema resulta de especial interés para garantizar su fidelidad o no de consumo de los productos que ofrecen las empresas.

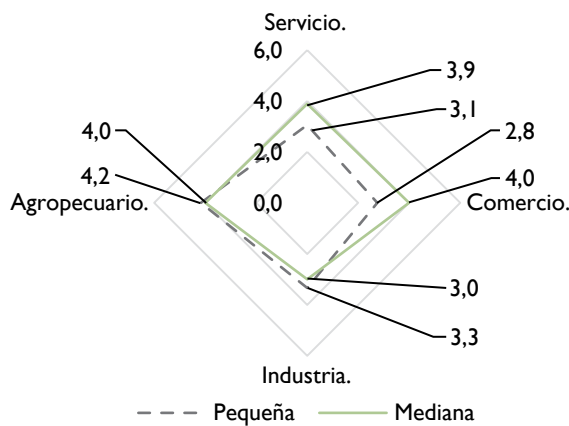
Figura 13. Impacto a la comunidad con el producto que se ofrece

Indicador 14. Creación de nuevos productos con base en otros ya existentes

Torre (2011) plantea que la innovación, entre las múltiples ventajas que ofrece, permite a las empresas desarrollar nuevos productos con base en otros ya existentes, lo cual redundará en beneficios que impactan en los costos al reaprovechar materiales de bienes sacados del mercado y en la disminución de la contaminación, al tener productos no degradables en estado inoperantes por obsolescencia.

Al consultar a las pymes sobre el aprovechamiento de los productos ya obsoletos para el diseño y fabricación de nuevos, los resultados obtenidos (véase la figura 14) indican que el sector agropecuario lleva ventaja sobre los demás, pues tanto las pequeñas como las medianas empresas obtuvieron un puntaje igual y ligeramente por encima de 4, en promedio, lo que permite afirmar que han asumido compromiso con este indicador, mientras que las demás empresas en el resto de los sectores estudiados están en el rango de 3 a 4 puntos, en promedio, indicando que aún deben mejorar los esfuerzos para incorporar tecnologías y diseños que les permita crear nuevos productos con base en los existentes.

Figura 14. Creación de nuevos productos



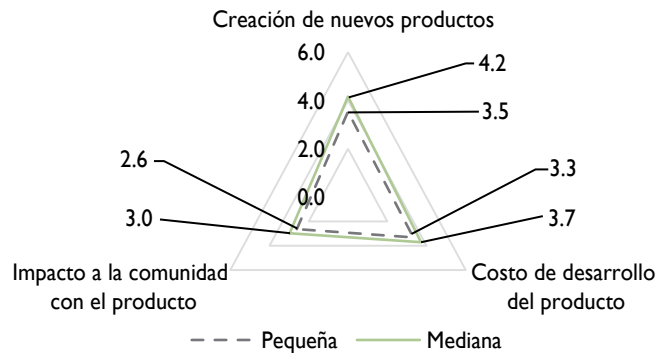
Resultados por dimensión

Una vez evaluados y discutidos cada uno de los indicadores, fue posible explicar la dimensión que los reúne, tal como se muestra a continuación.

Dimensión 1. Participación de los interesados

En la figura 15 se muestran los resultados obtenidos al consolidar los tres indicadores que agrupa la dimensión participación de los interesados, como son: creación de nuevos productos, costos de desarrollo e impacto a la comunidad. Las puntuaciones obtenidas señalan que solo las medianas empresas han mostrado un interés por la creación de nuevos productos, con lo que se obtuvo una puntuación de 4.2, en promedio. Por su parte, el costo del desarrollo de nuevos productos deben trabajarlo todas las empresas, y en especial el impacto que generan en las comunidades, pues de no ser atendidos todos estos indicadores las empresas podrían entrar en un estado de estancamiento de sus ventajas competitivas.

Figura 15. Participación de los interesados

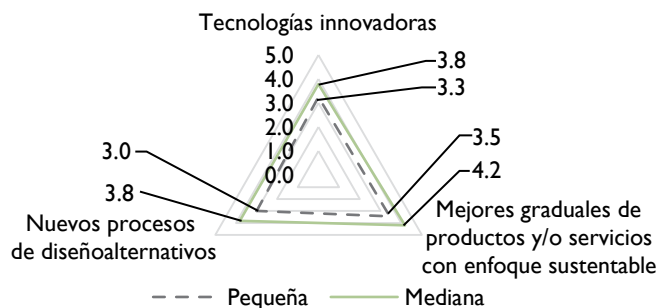


Dimensión 2. Uso de tecnologías más limpias

En la figura 16 se muestran los resultados obtenidos en esta dimensión con los tres indicadores que agrupa: tecnologías innovadoras, nuevos procesos de diseño alternativos y mejoras graduales a productos o servicios con enfoque sustentable. La puntuación final señala que las pymes encuestadas aún necesitan realizar esfuerzos para utilizar realmente tecnologías más limpias en sus procesos que impacten menos el medioambiente gracias a la manera en que se elaboran, pues los valores están en rangos inferiores a 4 puntos en promedio. En general, las puntuaciones obtenidas indican, como lo señalan González et al. (2017), que las empresas deben realizar innovaciones tecnológicas que les permitan producir con un efecto colateral reversible, o en su defecto sin provocar transformaciones radicales al equilibrio ambiental.

Trabajar en esta dirección implicaría un cambio significativo en los esquemas bajo los cuales las organizaciones están acostumbradas a operar, iniciando de esta manera un nuevo orden de las cosas, definiendo modelos productivos asertivos para ajustarse a los requerimientos sustentables que requiere el mundo actual.

Figura 16. Uso de tecnologías más limpias



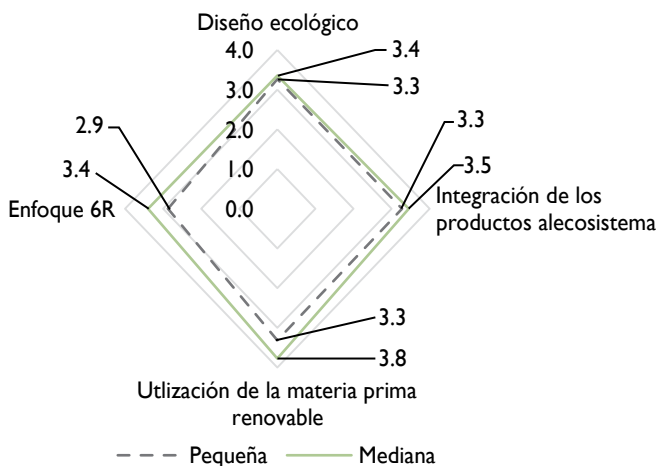
Dimensión 3. Ecodiseño

En la figura 17 se muestran los resultados obtenidos en la dimensión ecodiseño, con los cuatro indicadores que

agrupa: diseño ecológico, enfoque 6R, utilización de materia prima renovable e integración de los productos al ecosistema.

Con base en los resultados obtenidos es posible señalar que, en general, las pymes encuestadas deben mejorar sus esfuerzos en lo relacionado con el ecodiseño, debido que las puntuaciones oscilan entre 2.9 a 3.8, en promedio, lo que denota que no han alcanzado madurez sobre la importancia de realizar un diseño ecológico en sus procesos y productos, trabajar con las 6R, utilizar materia prima renovable y garantizar que lo que producen se integre de forma amigable al ecosistema, lo que permitiría, en términos de González et al. (2017), aplicar consideraciones ambientales en cada etapa del diseño de los productos o servicios, pensando siempre en preservar el medioambiente y trabajar con visión sustentable.

Figura 17. Ecodiseño



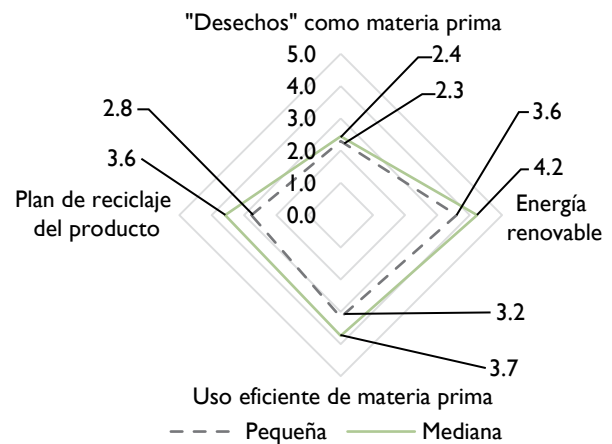
Dimensión 4. Producción limpia

En la figura 18 se muestran los resultados obtenidos en la dimensión, con sus cuatro indicadores: utilización de desechos como materia prima, plan de reciclaje del producto, uso eficiente de la materia prima y utilización de energía renovable.

Los resultados señalan que las pymes estudiadas deben mejorar sus esfuerzos para contar con una producción limpia, dado que los puntajes alcanzados oscilan entre 4.2 y 2.4, en promedio, lo cual denota una brecha significativa entre las pequeñas y medianas empresas, obteniéndose pocos resultados significativos para impactar el medioambiente y el entorno con un modelo productivo no destructivo y sustentable.

En este sentido, González et al. (2017) indican que la producción limpia sugiere que las empresas necesitan desarrollar prácticas preventivas para reducir la generación de residuos, emisiones y desechos que contaminen el ambiente, lo cual, en palabras de Badiru (2010), implica recordar la importancia que tiene usar de forma prudente los recursos necesarios para llevar a cabo los procesos productivos, que es lo que se sugiere realicen las pymes a fin de contribuir con su entorno y crear ventajas competitivas.

Figura 18. Producción limpia



Una vez analizada cada dimensión es posible afirmar que los resultados alcanzados corroboran lo planteado por Cardona y Gutiérrez (2010), quienes sostienen la necesidad de fortalecer el modelo de producción en las pymes colombianas, dado que estas muestran, por lo general, debilidades en la innovación y el equipamiento tecnológico, aspectos necesarios para garantizar un trabajo de forma sustentable.

Resultado de la variable producción sustentable

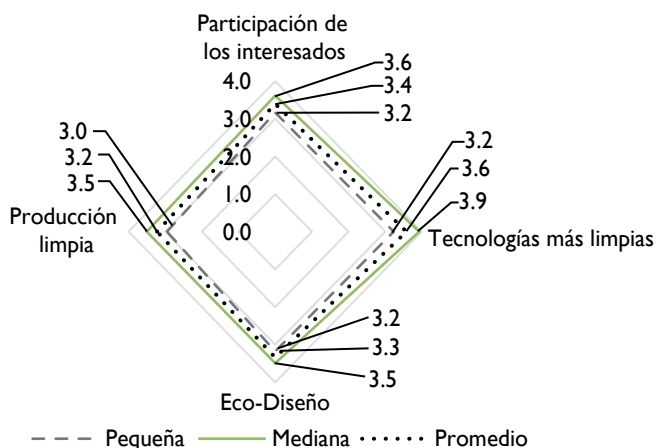
Una vez analizados los indicadores y cada una de las dimensiones que los agrupan fue posible corroborar la pertinencia en las afirmaciones de Cardona y Gutiérrez (2010), al señalar que las pymes deben adecuar su estructura y sus políticas internas para superar las debilidades en temas de producción sustentable.

En la figura 19 se muestra un consolidado de la puntuación general promedio de las cuatro dimensiones en el que se destaca que los valores más bajos se encuentran en la dimensión producción limpia, con valores de 3.2 sobre 5, siendo a su vez las pequeñas empresas las que muestran

la más baja puntuación, con un valor de 3, en promedio. No obstante, al observar en conjunto el comportamiento de las pymes para explicar la variable producción sustentable, es inminente la necesidad de mejorar esfuerzos en ecodiseño, uso de tecnologías más limpias y ofrecer oportunidades de participación a todos los interesados (accionistas, empleados y comunidad, en general), a fin de ajustarse a un modelo que responda a producir de forma sustentable, conforme a los criterios establecidos en esta investigación.

Adicionalmente, con los resultados obtenidos se respalda lo señalado por Garetti y Taisch (2012), quienes afirman que la sustentabilidad ha sido un concepto ampliamente aceptado en el mundo, e incluso en el que hacer empresarial, pero aún en las pymes existe poca orientación sobre su implementación práctica, de manera que existe un campo de oportunidades para ayudarlas a transitar este difícil pero necesario camino, conforme a las exigencias del mercado actual.

Figura 19. Caracterización de las pymes bajo enfoque de producción sustentable



Conclusiones

Una vez terminada la investigación es posible destacar que las pymes estudiadas deben realizar transformaciones estructurales en sus procesos para que estén en armonía con los sistemas sociales, ambientales y económicos que hacen pertinente un modelo de producción sustentable.

Al realizar el análisis de los promedios de cada indicador y de las dimensiones en las que se encuentran agrupados, fue posible evidenciar que la producción más limpia es la que requiere mayor esfuerzo por parte de las pymes

estudiadas, pues la puntuación promedio fue de 3.2, resultado que no dista mucho de los esfuerzos necesarios para mejorar en las otras tres dimensiones con sus respectivos indicadores.

Adicionalmente, se pudo observar a lo largo de los resultados de la investigación que las medianas empresas, en general, obtuvieron mejores puntuaciones en cada uno de los indicadores propuestos, pero aún deben continuar realizando esfuerzos para conseguir mejoras representativas en términos de sustentabilidad. Asimismo, se evidenció que las pequeñas empresas requieren trabajar con mayor dedicación en reforzar sus formas de producción, a fin de ajustarse a las tendencias actuales de producir de manera sustentable, en busca de permanecer competitivas y perdurables en el tiempo.

Finalmente, resulta de interés señalar que, aunque la muestra estudiada fue pequeña, existió la disposición de las empresas en ofrecer información clara y detallada sobre los indicadores propuestos, lo cual permitió cumplir con el objetivo trazado de caracterizar a las pymes en términos de producción sustentable.

Agradecimiento

A la Universidad Militar Nueva Granada y a la Vicerrectoría de Investigación por la financiación del Proyecto INV-ING-2979, válido para el 2019, titulado “Modelo de gestión organizacional basado en la creación de valor y procesos adaptados a la concepción de sustentabilidad, para la pequeña y mediana empresa Colombo-venezolana”, del cual el presente artículo es resultado de investigación.

Conflicto de intereses

Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

Aguayo, G. F., Peralta, Á. M., Lama, R. J., & Soltero, S.V. (2013). *Ecodiseño ingeniería sostenible de la cuna a la cuna*. RC Libros.

Ani, H., Gottschalk, D., & Kamath, V. K. (2017). Sustainability assessments and their implementation possibilities within the business models of companies. *Sustainable Production and Consumption*, 12, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2017.04.001>

- Arana, G., Landeta, B., Ruiz, P., & Díaz, P. (2013). Análisis de los efectos de la adopción de estándares de ecodiseño en el rendimiento empresarial de los estudios de arquitectura. *DYNA*, 80(181), 201-209.
- Atienza, S. L. (2010). La energía eléctrica y el desarrollo sostenible. *Cuadernos Europeos de Deusto*, 42, 15-40.
- Badiru, A. (2010). The many languages of sustainability: IE's should push for better resource utilization across all fields. *Industrial Engineer*, 42(11), 30-37.
- Blanco, C. F. (2005). Química verde, desarrollo (in)sostenible y competitividad. *Comisiones Obreras*, 6, 223-236.
- Capuz, R. S., & Gómez, N.T. (2014). *Ecodiseño, ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenible*. Alfaomega Grupo Editor.
- Cardona, A. M., & Gutiérrez, J.A. (2010). Elementos en el fortalecimiento de los mundos de producción de las pymes en Colombia desde la organización y las políticas. *Pensamiento & Gestión*, 28, 107-131.
- Devoto, L. (2016). La sustentabilidad en las pymes, ¿es posible? *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 57, 105-123.
- Duque, C. N., Garetti, M., & Sperandio, S. (2009). From product end-of-life sustainable considerations to design management. En B. Vallespir, & T. Alix (Eds.), *Advances in production management systems. new challenges, new approaches. APMS 2009. IFIP Advances in Information and Communication Technology* (Vol. 338, pp. 152-159). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16358-6_20
- Ehrenfeld, J. (2008). *Sustainability by design. a subversive strategy for transforming our consumer culture*. Yale University Press.
- Ferraz, J., & Ramos, L. (2018). *Inclusión financiera para la inserción productiva de las empresas de menor tamaño en América Latina: innovaciones, factores determinantes y prácticas de las instituciones financieras de desarrollo*. Cepal.
- Fiori, S. (2005). *Diseño industrial sustentable. una percepción desde las ciencias sociales*. Editorial Brujas.
- Garetti, M., & Taisch, M. (2012). Sustainable manufacturing: trends and research challenges. *Production planning & control: the management of operations*, 23(2-3), 83-104. <https://doi.org/10.1080/09537287.2011.591619>
- Gonzales, E. M., Hommes, M., & Mirmulstein, L. M. (2014). *MSME Country Indicators. Towards a better understanding of micro, small, and medium enterprises. Analysis note*. Corporación Financiera Internacional (CFI).
- González, A., Urdaneta, K., & Muñoz, D. (2017). Liderazgo organizacional y responsabilidad socioambiental, una mirada desde la complejidad y postmodernidad. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22(77), 11-23.
- Jackson, T. (2009). *Prosperity without growth. Economics for a finite planet*. Earthscan.
- Jovane, F., Seliger, G., & Stock, T. (2017). Competitive sustainable globalization general considerations and perspectives. *Procedia Manufacturing*, 8, 1-19.
- Morioka, S. N., Bolis, I., & Carvalho, M. (2018). From an ideal dream towards reality analysis: proposing sustainable value exchange matrix (SVEM) from systematic literature review on sustainable business models and face validation. *Journal of Cleaner Production*, 178(3), 76-88.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Patala, S., Jalkala, A., Keränen, J., Väisänen, S., Tuominen, V., & Soukka, R. (2016). Sustainable value propositions: framework and implications for technology suppliers. *Industrial Marketing Management*, 59, 144-156.
- Quero, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente alpha de Cronbach. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 12(2), 248-252.
- Sebhatu, S. P., Johnson, M., & Enquist, B. (2016). Service innovation in a complex service system: public transit service sustainability business cases. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 224, 269-275.
- Torre, M. G. (2011). Ecología industrial: innovación y desarrollo sostenible en sistemas industriales. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 6, 60-70.