



GLOBAL JOURNAL OF MANAGEMENT AND BUSINESS RESEARCH: G
INTERDISCIPLINARY

Volume 21 Issue 3 Version 1.0 Year 2021

Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal

Publisher: Global Journals

Online ISSN: 2249-4588 & Print ISSN: 0975-5853

Ecodesign and Eco-Innovation, Through Factor Analysis with the Main Component Extraction Method

By Luis Alberto Arroyo Gonzalez

Universidad de Guadalajara

Abstract- The present work begins with the development of the concept of what is the factorial analysis mentioning and defining the concept, as well as some uses such as the reduction of dimensions, by the use of many and different variables, which may affect a subject to study.

The next part is devoted to the use of the multivariate statistical technique with an independent approach in eco-innovation studies, that is, factor analysis and ecoinnovation. This section mentions the fact that in studies related to eco-innovation the works that have been carried out are of the qualitative type and the quantitative ones are very scarce or almost null, in relation to the use of factorial analysis.

Keywords: *eco-innovation, environmental impact, factor analysis, main components.*

GJMBR-G Classification: *JEL Code: Q00*



Strictly as per the compliance and regulations of:



Ecodesign and Eco-Innovation, Through Factor Analysis with the Main Component Extraction Method

Ecodiseño Y Eco-Innovación, a Través Del Análisis Factorial Con Método De Extracción Por Componentes Principales

Luis Alberto Arroyo Gonzalez

Resumen- El presente trabajo comienza con el desarrollo del concepto de lo que es el análisis factorial mencionando y definiendo el concepto, además de algunos usos como el de la reducción de dimensiones, por el uso de muchas y diferentes variables, que pueden afectar un tema a estudiar.

La siguiente parte se dedica a el uso de la técnica estadística multivariante de enfoque independiente en los estudios de eco-innovación, es decir el análisis factorial y la ecoinnovación. En esta sección se menciona el hecho de que en estudios relacionados con la eco-innovación los trabajos que se han realizado son del tipo cualitativo y los cuantitativos son muy escasos o casi nulos, en relación al uso del análisis factorial.

Se continua con la exposición del trabajo intitulado "Hacia una mejor comprensión de la eco-innovación como motor de la competitividad sostenible". En este trabajo el Análisis factorial basado en la solución de Componentes Principales se utilizó para saber si alguna de las características y aspectos tienen un comportamiento parecido. Se muestran las variables utilizadas y el cuestionario utilizado en las encuestas realizadas para saber cuales son las variables que más se correlacionan entre ellas.

En la parte de la discusión se muestra la agrupación de los factores de acuerdo a los resultados del trabajo de investigación.

El desarrollo 2 corresponde al trabajo denominado, "Eco-innovación en empresas hoteleras de Oaxaca, México". El trabajo de las académicas busca proponer un instrumento de medición de la variable eco-innovación en el ramo hotelero, pero también busca profundizar en las consecuencias ambientales que la eco-innovación propicia a través de la relación entre el desempeño ambiental y la eco-innovación por unidades de hospedaje, con la finalidad de generar conocimiento en los estudios cuantitativos de temas ambientales con la técnica de análisis factorial por componentes principales. Se presenta la hipótesis a comprobar y un constructo con las variables y las dimensiones.

Por último en la discusión 2.1 se presentan las dimensiones para cada una de las variables y su relación entre ellas así como los resultados obtenidos por la varianza total explicada y el resultado del alfa de cronbach.

Se termina con la conclusión del trabajo argumentando la importancia de aplicar este tipo de análisis

cuantitativo en los trabajos de eco-innovación con la finalidad y objetivo de alcanzar las metas del desarrollo sostenible.

Palabras clave: eco-innovación, impacto ambiental, análisis factorial, componentes principales.

Abstract- The present work begins with the development of the concept of what is the factorial analysis mentioning and defining the concept, as well as some uses such as the reduction of dimensions, by the use of many and different variables, which may affect a subject to study.

The next part is devoted to the use of the multivariate statistical technique with an independent approach in eco-innovation studies, that is, factor analysis and ecoinnovation. This section mentions the fact that in studies related to eco-innovation the works that have been carried out are of the qualitative type and the quantitative ones are very scarce or almost null, in relation to the use of factorial analysis.

The work entitled "Towards a better understanding of eco-innovation as an engine of sustainable competitiveness" continues. In this work, Factor Analysis based on the Principal Components solution was used to know if any of the characteristics and aspects have a similar behavior. The variables used and the questionnaire used in the surveys carried out are shown to know which are the most correlated variables between them.

In the part of the discussion the grouping of the factors according to the results of the research work is shown. Development 2 corresponds to the work called, "Eco-innovation in hotel companies of Oaxaca, Mexico". The work of the academics seeks to propose an instrument for measuring the variable eco-innovation in the hotel industry, but also seeks to deepen the environmental consequences that eco-innovation promotes through the relationship between environmental performance and eco-innovation by accommodation units, with the purpose of generating knowledge in quantitative studies of environmental issues with the technique of factorial analysis by main components. The hypothesis to be tested and a construct with the variables and dimensions are presented.

Finally, in the discussion 2.1 the dimensions for each of the variables and their relation between them are presented as well as the results obtained by the total variance explained and the result of the cronbach's alpha.

We conclude with the conclusion of the work arguing the importance of applying this type of quantitative analysis in the eco-innovation works with the purpose and objective of achieving the goals of sustainable development.

Author: Universidad de Guadalajara, Mexico.
e-mail: arroyo_luisa@hotmail.com

Keywords: *eco-innovation, environmental impact, factor analysis, main components.*

INTRODUCCIÓN

Los trabajos expuestos en este capítulo son valiosos debido al hecho de que estudios empíricos cuantitativos en los que se haya utilizado la técnica multivariante de enfoque independiente conocida como, Análisis Factorial por el Método de Componentes Principales, son muy escasos en la medición, análisis e impacto de la eco-innovación.

Ante un panorama de escasez recursos naturales, crecimiento poblacional, incremento de la demanda de bienes y servicios, se vuelve imprescindible adoptar nuevas culturas organizacionales e interdisciplinarias que permitan la adopción de estrategias sustentables que aseguren el buen vivir de las generaciones venideras, en un ambiente de competitividad empresarial.

Los nuevos emprendedores y los ya existentes deberán forzosamente adoptar las nuevas estrategias que se están gestando a nivel global, con la finalidad de mantenerse y en su caso incrementar sus ventajas competitivas.

Los trabajos presentados le servirán al lector para conocer la aplicación de la técnica mencionada y en su caso saber aplicarla en diferentes contextos y giros empresariales. Se tiene por delante un amplísimo campo de acción, en los que se puede aplicar lo aquí mostrado, con la idea de cambiar el paradigma de la economía lineal y empezar a emigrar a un modelo económico más amigable y sostenible con el medio ambiente, como el que se está gestando en la actualidad conocido como de economía circular.

La eco-innovación es uno de los factores habilitantes claves, para la adopción de proyectos en economía circular CONAMA (2018), y el método de análisis factorial por componentes principales nos ayuda a gestionar una mejor toma de decisiones, con miras al incremento de la competitividad.

I. DESARROLLO

El análisis factorial es una técnica multivariante de enfoque interdependiente, la cual ha sido muy utilizada en trabajos de investigación, a partir de los últimos años del siglo XX, según Mejía en la medida que aumenta el número de variables en una investigación se vuelve indispensable profundizar en las estructuras del sujeto de investigación.

El análisis factorial es una técnica de interdependencia en la que se consideran todas las variables simultáneamente, cada una relacionada con todas las demás y empleando todavía el concepto del valor teórico, el compuesto lineal de las variables. En el análisis factorial, los valores teóricos (los factores) se forman para maximizar su

explicación de la serie de variables entera y, y no para predecir unas variables dependientes. (Mejía, 2018, p.3)

Otra definición es la propuesta por De la Fuente (2011) en la que establece que el Análisis Factorial es una técnica para hacer más pequeños la cantidad de datos y que se utiliza para definir grupos con características similares de variables, partiendo de un grupo grande de variables.

Los grupos con características similares se crean con las variables que se correlacionan demasiado entre ellas mismas y se pretende en un inicio que los grupos no guarden relación entre sí.

En los estudios en los que se generan muchas variables al mismo tiempo, como en el caso de la aplicación de cuestionarios en temas específicos, tal vez el investigador esté interesado en saber si las preguntas que se están aplicando guardan cierta relación.

Con la aplicación del Análisis factorial en las respuestas de los cuestionados probablemente existen grupos de variables, con significados similares y se pueden obtener de esta forma una disminución del número de dimensiones indispensables para darle sentido a las respuestas de los interrogados.

“El Análisis Factorial es, por tanto, una técnica de reducción de la dimensionalidad de los datos. Su propósito último consiste en buscar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos” (De la Fuente, 2011, p.1).

Lo que se busca con el Análisis factorial (Análisis de Componentes Principales, también llamado de factores comunes) es reducir la información que nos arroja una matriz de correlación con la intención de hacerla más entendible.

Básicamente al analizar la matriz de correlación lo que se pretende es responder al cuestionamiento acerca de ¿cuál es el motivo por el que unas variables se relacionan más entre ellas y menos con algunas otras?. Supuestamente esto se debe al hecho de que hay otras variables y dimensiones o factores que explican en mayor medida la relación de unas con otras variables.

El análisis factorial en los trabajos de eco-innovación

El análisis factorial como técnica estadística multivariante para medir específicamente los impactos de la eco-innovación, ha sido muy poco usado en trabajos científicos académicos.

Al respecto, Hermosilla, del Río González, Kiefer y Barroso (2016) aseguran que: “La mayor parte de la literatura revisada presenta análisis teóricos, y cuando se trata de estudios empíricos son en su mayor parte de carácter cualitativo. Los estudios cuantitativos son muy escasos, una carencia que intenta cubrir este artículo”(p.33).

El trabajo intitulado “Hacia una mejor comprensión de la eco-innovación como motor de la competitividad sostenible”, utiliza el análisis factorial basado en la solución de componentes principales.

Acerca de la metodología, datos y análisis, Herмосilla et al. (2016), menciona que con la idea de sumar al conocimiento existente en lo referente a la dimensión del diseño de la eco-innovación, se llevo a cabo un análisis exhaustivo acerca de la literatura existente al respecto de los conceptos relacionados con la eco-innovación como lo son; innovación ecológica, innovación sostenible, innovación ambiental e innovación verde, lo que se encontró fue que todos los conceptos anteriores pertenecen al mismo fenómeno (Hojnik y Ruzzier 2016; Schiederig, Tietze, y Herstatt 2012).

Los autores y sus colaboradores encontraron e identificaron 10 características o aspectos fundamentales de la dimensión del diseño de la eco-innovación. Por lo anterior, afirma: “Para un análisis cuantitativo se vuelve necesario convertir esas características y aspectos cualitativos identificados en la literatura en forma de variables cuantificables. Para cada variable se ha creado una pregunta específica dentro del cuestionario” (Herмосilla et al. 2016, p.33).

Con la idea de dar certeza de que las preguntas fueran claras y concisas, pero además pretendiendo que fueran de fácil entendimiento para los encuestados y con la finalidad de asegurar la validez del instrumento en su contenido, se realizó una encuesta piloto, aplicándola previamente a una docena de expertos académicos y profesionales, lo que sirvió para implementar y transformar el instrumento en su versión final.

El instrumento definitivo tomó en cuenta 10 cuestionamientos relacionados directamente a la dimensión del diseño de las eco-innovaciones, las percepciones de los encuestados fueron recabadas por medio de escalas de Likert, con 5 parámetros desde; 1 nada, 2 poco, 3 algo, 4 bastante y 5 mucho, y se agregó la opción de no responder.

En este trabajo el Análisis factorial basado en la solución de Componentes Principales se utilizó para saber si alguna de las características y aspectos tienen un comportamiento parecido.

En este caso, sería posible reducir el conjunto de variables a un número más pequeño de factores que permitan revelar la estructura subyacente de la dimensión del diseño de la eco-innovación y así identificar si apoyan nuestro marco conceptual cualitativo previo como lo expusimos en Carrillo-Hermosilla, Del Río y Könnölä (2010). (Herмосilla et al. 2016, p.33).

El siguiente recuadro muestra las preguntas relacionadas a la dimensión del diseño, en base a las variables identificadas previamente, cabe mencionar que los autores realizan una conceptualización de la eco-innovación con la finalidad de que al realizar la encuesta los encuestados tengan una idea clara de la definición del concepto, por lo que la definen así:

A efectos de este cuestionario, consideramos una eco-innovación como la introducción de nuevos productos (bienes o servicios) y/o procesos significativamente mejorados que reduzcan el uso de los recursos naturales (materiales, energía, agua y tierra) y/o que disminuyan la emisión de sustancias contaminantes. (Herмосilla et al. 2016, p.39).

¿Ha introducido su empresa una eco-innovación en la propia empresa o en el mercado en los últimos años?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en -Ahorro en el uso de materiales, energía agua y tierra?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en -Aumento de la posibilidad de reciclaje?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en -Aumento del ciclo de vida del producto o servicio?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en -Reducción de emisiones en aire, agua o reducción de residuos?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en -Aumento del uso de materiales renovables?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en -Abandono de recursos y materiales a cambio de recursos y materiales más sostenibles?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en - Ruptura con los procesos anteriores de elaboración de productos o entrega de servicios hacia soluciones mas sostenibles?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en -Ruptura con los procesos anteriores de gestión de su empresa?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en -Redefinición del modelo de negocio de su empresa (total o parcialmente)?

¿Cuál ha sido el nivel de impacto de esa eco-innovación en - Reducción de la toxicidad del producto o servicio?

Fuente: (Hermosilla et al. 2016)

Los resultado del análisis factorial en este estudio sugirieron mantener 4 factores que en combinación explican un 74.1% de la varianza.

a) *Discusión*

En este apartado se presentarán la agrupación de los factores de acuerdo a los resultados del análisis factorial.

Las variables que se agrupan en el factor 1 representan el impacto de la ecoinnovación encima de la formación material del producto o servicio, pero también toma en cuenta el aumento del uso de recursos y materiales sostenibles, el impacto de la eco-innovación en el incremento de la factibilidad en el reciclaje y el alargamiento del periodo de vida útil del producto o servicio.

El factor 2, muestra el impacto de la eco-innovación en la gestión empresarial, tomando en cuenta el quiebre con la idea de la fabricación de productos y servicios que sean más sostenibles. Lo que se traduce entiende como un cambio en el modelo de negocio de forma más sostenible. El factor dos se relaciona con la eco-eficiencia, ya que hace énfasis en los cambios necesarios para alcanzar la disminución de los impactos ambientales.

El factor 3, se encarga de los ahorros directos que resultan de la adopción del proceso de eco-innovación, son producto de la disminución en el consumo de materiales, energía, agua y de la ocupación espacial. Estos ahorros se ven reflejados en beneficios económicos a través de la disminución de costos para la empresaria que esto se vea reflejado en un incremento del precio para los consumidores.

El factor 4, es la representación de la reducción de las emisiones a causa de la implementación de las eco-innovaciones, ya sean el aire, agua y residuos o sustancias tóxicas. Este tipo de reducciones básicamente son tomadas en cuenta como filtros de final de tubería. Los residuos y las emisiones resultantes de los procesos de fabricación tanto de productos y servicios, no son considerados como inputs ya que no son factibles de reciclado y no son usados en procesos posteriores.

El factor 5, representa las variables relacionadas con la disminución de la toxicidad del producto o servicio, aunque se debe señalar que este factor esta relacionado con los otros cuatro factores. Por tal motivo este facto se posiciona de forma transversal a todos los demás factores. Por la compatibilidad que se muestra entre el sistema económico y ecológico, la disminución de la toxicidad impactará en distintos niveles a la sostenibilidad ambiental.

II. DESARROLLO

Otro de los escasos trabajos en los que se ha utilizado el Análisis Factorial con Componentes Principales el desarrollado por Reyes y Sánchez (2016) intitulado "Eco-Innovación en Empresas Hoteleras de Oaxaca, México".

En el mismo argumentan que el turismo es una de las actividades consideradas como motor de crecimiento económico a nivel mundial y sin duda es una factor clave de transición a una economía sustentable (OCDE, 2012). Cabe mencionar también que este rubro, el de la empresas hoteleras, es un claro ejemplo de la dicotomía entre la sostenibilidad y la competitividad.

Un factor importante que podría representar la transición de la empresa turística hacia una economía verde es la eco-innovación. Sin embargo, y aun cuando en la hotelería las empresas están haciendo contribuciones significativas al desarrollo sustentable por medio de innovaciones ambientales, sus aportaciones son pobremente valoradas e incluso no evidenciadas, Tarnawska, (2014) citado en (Reyes y Sanchez, 2016, p.28)

El trabajo de las académicas busca proponer un instrumento de medición de la variable eco-innovación en el ramo hotelero, pero también busca profundizar en las consecuencias ambientales que la eco-innovación propicia a través de la relación entre el desempeño ambiental y la eco-innovación por unidades de hospedaje, con la finalidad de generar conocimiento

en los estudios cuantitativos de temas ambientales con las técnicas multivariantes de enfoque independiente.

El trabajo desarrollado plantea la hipótesis siguiente:

H1: Existe una relación positiva y significativa entre eco-innovación y desempeño ambiental en hoteles de Oaxaca, México.

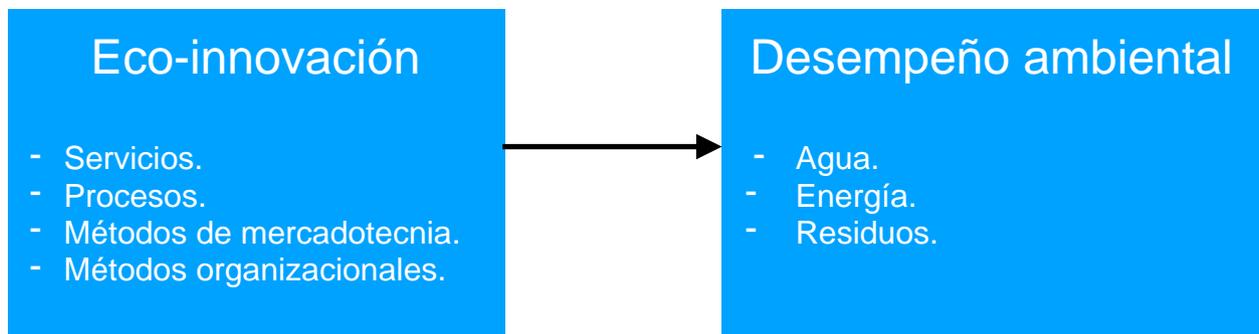
Lo anterior con base en Shrivastava (1995) el cual señala que las eco-tecnologías como un insumo estratégico que potencialidad a la empresa, y que éstas, a través de ellas generarán ventajas competitivas y consecuentemente se verá reflejado en un mejor desempeño ecológico.

El estudio se aplicó en 130 hoteles de la mayor categoría, 3, 4 y 5 estrellas, ya que en algunos trabajos se ha identificado que los mismos son los más

proactivos en los temas medioambientales, por lo que es más factible también encontrar el uso de eco innovaciones que en los hoteles de un menor número de estrellas. (Carmona, Céspedes y Burgos, 2004; Molina, Claver, Pereira y Tarí, 2009).

Los datos se obtuvieron mediante un cuestionario con reactivos e respuesta estructurada, el cual se aplico mediante entrevistas cara-cara, cabe señalar que según las autoras, los entrevistados fueron señaladas por los responsables de las organizaciones como las personas más idóneas para contestar las preguntas planteadas, en lo general fueron los gerentes y dueños de los hoteles y la recolección de datos duro un periodo de un año 2014-2015. Reyes y Sanchez (2016).

Las variables utilizadas fueron de acuerdo al siguiente constructo.



Según (Kemp y Pearson, 2008; Rennings, 2000), la eco-innovación hace referencia a la propiedad de las organizaciones productivas de bienes o servicios, para el desarrollo o modificación de servicios, procesos, métodos organizacionales o de marketing

que pueden contribuir de una manera favorable al medio ambiente.

En el análisis factorial realizado se detectaron cuatro dimensiones las cuales corresponden a la variable eco-innovación:

Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Servicios	Mercadotecnia	Procesos	Método organizacional

Los factores correspondientes a la variable eco-innovación obtuvieron un un 78% de la Varianza y un Alfa de Cronbach de .941

El desempeño ambiental es el impacto de las actividades de la organización sobre el medio ambiente.

Reyes y Sanchez (2016) afirman; "A nivel operacional se le considera como el cambio que presenta la organización en el aspecto ambiental en comparación con el period de tiempo anterior (un año)"(p.31).

En el análisis factorial de desempeño ambiental se encontraron tres factores que corresponden a:

Factor 1	Factor 2	Factor 3
Residuos sólidos	Energía eléctrica	Agua

Las factores correspondientes al desempeño ambiental muestran una varianza explicada del 76% y obtuvieron un Alfa de Cronbach de .872. lo cual muestra similitud con los resultados obtenidos en la medición del desempeño ambiental obtenida en el trabajo de

López, Molina, y Claver (2009), citados en Reyes y Sanchez (2016).

a) *Discusión*

El método utilizado y desarrollado por Reyes y Sanchez (2016) en esta investigación pone en evidencia el uso de eco-innovaciones en la industria hotelera, el hecho de su medición y los cambios conseguidos en los servicios, procesos, métodos organizacionales y métodos de marketing en los hoteles por medio del Análisis Factorial de Componentes Principales.

De tal manera los resultados arrojan una fuerte relación entre desempeño ambiental con sus dimensiones energía, agua y residuos. Sin embargo la relación que se muestra con el mejor uso del agua no se observa en las eco-innovaciones en el servicio, ya que las mismas son usadas por lo huéspedes y no con el personal de la organización, ya que estos tienen mayor participación en las eco-innovaciones de procesos y métodos organizacionales.

Para el caso de la eco-innovación en servicios se tiene una relación positiva y significativa con desempeño ambiental y con sus dimensiones energía y residuos. Para el caso de las eco-innovaciones en procesos no se logra impacto en un menor consumo eléctrico. Lo anterior puede obedecer al hecho de que los equipos eléctricos son utilizados de forma constante, aunque en las áreas de servicio el consumo varía de acuerdo a los hábitos de consumo y la ocupación de huéspedes.

Por su parte los residuos en la parte de servicios como de métodos organizacionales presentan una disminución de la cantidad de residuos generados.

Tabla con los componentes del Análisis factorial de la eco-innovación.

	1. Servicios. Modificaciones en áreas para:	2. Mercadotecnia.	3. Procesos.	4. Organización. Desarrollo de personal en:	
	Uso eficiente del agua.	Imagen pública ambiental.	Formas y dispositivos para la reutilización del agua.	Uso racional del agua.	
	Uso eficiente de la energía eléctrica.	Mercados y consumidores verdes.	Acondicionamiento de áreas con materiales naturales y/o locales.	Uso racional de la energía eléctrica.	
	Uso de luz y calor natural.	Patrocinio de acciones ambientales.	Adopción de suministros ambientalmente amigables.	Manejo de residuos sólidos.	
	Manejo de residuos sólidos	Vinculación comercial.		Mantenimiento de áreas naturales.	
	Adopción de productos orgánicos.	Promoción y venta de productos naturales.		Formas para motivar un mejor comportamiento ambiental.	
	Adopción de productos locales.				

	Modificación de espacios.				
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Comunalidad
Varianza total explicada	28.430	19.136	15.267	15.196	78.030
Alfa de Cronbach	0.943	0.916	0.897	0.858	0.941

Fuente: Elaboración propia con base en los datos presentados en Reyes y Sanchez (2016)

Tabla con los componentes del Análisis factorial del Desempeño Ambiental.

	1. Volumen de residuos sólidos generados.	2. Consumo de energía eléctrica.	3. Volumen de agua utilizada.	
	En la áreas utilizadas por los huéspedes.	Iluminación en las áreas utilizadas por los huéspedes.	En la áreas utilizadas por los huéspedes.	
	En el resto del hotel.	Iluminación en el resto del hotel en áreas de procesos:	En el resto del hotel.	
	Volumen de residuos sólidos reutilizados.	Uso de aparatos eléctricos en la áreas utilizadas por los huéspedes, es:	Volumen de agua contaminada con elementos químicos.	
	Volumen de residuos sólidos manejados adecuadamente en áreas de procesos	Uso de aparatos eléctricos en las demás áreas de procesos.	Volumen de agua reutilizada.	
		El nivel de aprovechamiento de la luz natural es:		
		El nivel de aprovechamiento del calor solar es:		
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Comunalidad
Varianza total explicada	26.796	26.792	22.662	76.251
Alfa de Cronbach	0.920	0.907	0.896	0.872

Fuente: Elaboración propia con base en los datos presentados en Reyes y Sanchez (2016)

III. CONCLUSIONES

Los trabajos presentados son contribuciones realizadas por los autores y tienen la finalidad de avanzar en la cuantificación por métodos cuantitativos como lo es el Análisis Factorial por Componentes Principales, en la dimensión del diseño de la ecoinnovación.

Como se mencionó los resultados encontrados en los trabajos expuestos podrían ser de gran utilidad para los tomadores de decisión tanto en el ámbito público como en el privado. De esta manera el Análisis Factorial mostró las características en las cuales se debería poner mayor atención de acuerdo con el nivel de relación entre las variables mostradas en cada uno de los trabajos y su impacto medio ambiental.

La evidencia encontrada por los autores justifican plenamente la eficacia en el uso del instrumento cuantitativo. Lo anterior se comprueba en los dos estudios, en el sentido de que se encontró lo que acontece en la esfera mundial.

La eco-innovación, deberá ser concebida como cualquier forma de innovación, debe tener como propósito el alcanzar las metas de desarrollo sustentable 2030, por medio de la disminución del impacto ambiental negativo y a su vez deberá de velar por el uso y diseño inicial o modificaciones más eficientes y consientes tanto en el uso, consume y reutilización de los recursos naturales incluyendo desde luego el uso de la energía y el Análisis Factorial servirá como método para modelar, organizar, estructurar y entender el funcionamiento de los sistemas de producción. Pero además nos permitirá el simular y predecir el impacto ambiental y la introducción y el diseño de las ecoinnovaciones en la generación de bienes y servicios.

BIBLIOGRAFÍA

- Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of cleaner production*, 18(10-11), 1073-1083.
- Carmona-Moreno, E., Céspedes-Lorente, J., & De Burgos-Jiménez, J. (2004). Environmental strategies in Spanish hotels: contextual factors and performance. *The Service Industries Journal*, 24(3), 101-130.
- CONAMA. (2018). *CLAVES PARA EL ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN ECONOMÍA CIRCULAR Grupo de trabajo GT-17 "Innovación en proyectos con visión de economía circular" Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018 Fundación Conama*. Recuperado de http://circ-pack.eu/fileadmin/user_upload/Innovation_projects_in_the_circular_economy_ES.pdf
- De la Fuente Fernández, S. (2011). Análisis factorial. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid.
- del Rosario Reyes-Santiago, M., & Sánchez-Medina, P. S. (2016). Eco-Innovación en Empresas Hoteleras de Oaxaca, México. *Revista Salud y Administración*, 3(8), 27-37.
- Hermosilla, J. C., del Río González, P., Kiefer, C. P., & Barroso, F. J. C. (2016). Hacia una mejor comprensión de la eco-innovación como motor de la competitividad sostenible. *Economía industrial*, (401), 31-40.
- Hojnik, J., & Ruzzier, M. (2016). What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19, 31-41.
- i Pons, J. R. (2015). Ecodiseño estrategia clave para la ecoinnovación de productos y servicios. *Teoría y praxis investigativa*, 9(2), 8-15.
- Kemp, R., & Pearson, P. (2008). *Measuring eco-innovation*. Maastricht: United Nations University.
- López-Gamero, M. D., Molina-Azorín, J. F., & Claver-Cortés, E. (2009). The whole relationship between environmental variables and firm performance: Competitive advantage and firm resources as mediator variables. *Journal of environmental management*, 90(10), 3110-3121.
- Mejía Trejo, J. (2018). *Análisis estadístico multivariante con SPSS para las ciencias económico-administrativas, teoría y práctica de las técnicas interdependientes*. Recuperado de <https://www.ipublishcentral.com/reader/>
- Molina-Azorín, J. F., Claver-Cortés, E., Pereira-Moliner, J., & Tarí, J. J. (2009).
- Environmental practices and firm performance: an empirical analysis in the Spanish hotel industry. *Journal of Cleaner production*, 17(5), 516-524.
- OCDE. (2012). Green Innovation in Tourism Services. Recuperado de <https://www.oecd.org/cfe/tourism/GREEN%20INNOVATION%20TOURISM%20WORKING%20PAPER.pdf>
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, 32(2), 319-332.
- Schiederig, T., Tietze, F., & Herstatt, C. (2012). Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review. *R&D Management*, 42(2), 180-192.
- Shrivastava, P. (1995). The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of management review*, 20(4), 936-960.
- Tarnawska, K. (2014). Eco-innovations-tools for the transition to green economy. *Economics and management*. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.5755/j01.em.18.4.4485>