

POSITIVE RELATIONSHIP BETWEEN COMPANIES WITH MANAGEMENT SYSTEMS AND ECODESIGN. CASE STUDY: FURNITURE SECTOR (OF JALISCO WEST, MEXICO)

Lucio Guzmán Mares

María Elena Becerra Mercado

Alfonso Moreno Salazar

Luis Héctor Quintero Hernández

Universidad de Guadalajara. México

Ma. Soledad Castellanos Villarruel

Instituto Tecnológico de Ocotlán. México

Salvador Fernando Capuz Rizo

Tomás Gómez Navarro

Universidad Politécnica de Valencia. España

Abstract

According to Rey (1996), organizations of any size, structure or business sector, need, in order to succeed, to establish an appropriate management system. That is why the "*models of excellence*" or "*total quality management*" guide enterprises towards the "*integrated process management*", and they allow them to create a quality culture, by measuring where they are along the excellence road (Terziovski, 2000). Thereby, they create the ideal platform to implement any improvement model according to the company's interests.

Management models facilitate the implementation of Ecodesign in business methodologies, at least in the furniture industry of Jalisco West, Mexico. As a necessary complement to implement Ecodesign in business, we should maximize management aspects Ecodesign methodology.

This work shows the statistical analysis of the relationship between companies that have implemented some management system, versus those that perform Ecodesign.

Keywords: *management systems; ecodesign; positive relationship.*

RELACIÓN POSITIVA ENTRE EMPRESAS CON SISTEMAS DE GESTIÓN Y EL ECODISEÑO. CASO DE ESTUDIO: SECTOR DEL MUEBLE (ESTADO JALISCO, MÉXICO)

Resumen

Según Rey (1996) las organizaciones de cualquier tipo o sector empresarial, tamaño o estructura, necesitan, para tener éxito, establecer un sistema de gestión apropiado. Por esto los "*modelos de excelencia*" o de "*gestión de la calidad total*", orientan a las empresas hacia

la “*gestión integrada de procesos*” y les permiten crear una cultura de calidad, midiendo en qué punto se encuentran dentro del camino hacia la excelencia (Terziovski, 2000). Creando con ello la plataforma ideal para implementar cualquier modelo de mejora que convenga a la empresa.

Los modelos de gestión facilitan la implantación de metodologías de ecodiseño en las empresas, al menos en la industria del mueble del Estado de Jalisco, México. Como complemento necesario para implantar el ecodiseño en las empresas, se deben potenciar los aspectos de gestión en la metodología de ecodiseño.

Este trabajo presenta el análisis estadístico de la relación que guardan las empresas que cuentan con algún sistema de gestión implantado contra empresas que ecodiseñan.

Palabras clave: *sistemas de gestión; ecodiseño; relación positiva.*

Introducción

En el año del 2005 se realizó una encuesta medioambiental a la industria del mueble particularmente de Ocotlán, Jalisco (Guzmán, 2005).

El objetivo general de esta encuesta fue determinar la **relación existente** entre las empresas que cuentan con algún **sistema de gestión** contra las empresas que de alguna forma se considera ecodiseñan, y en particular:

- a) Conocer el potencial de la función del diseño en la industria del mueble.
- b) Obtener información sobre la integración y conservación del medio ambiente en la industria del mueble.
- c) Análisis de las principales causas del impacto ambiental en este sector.
- d) Análisis del conocimiento de la industria de la madera y mueble con respecto a la normatividad ambiental vigente y prevista.
- e) Obtener información sobre el sistema productivo de este ramo para conocer la capacidad, posibilidad y uso de su tecnología empleada.
- f) Obtener un perfil medio de las micros, pequeñas y medianas empresas (MiPyMe's) de la industria del mueble que sirva de base para el análisis de la disposición al cambio e innovación

Las características consideradas para la elección y análisis de datos son: en primer lugar las empresas de este sector que están registradas a la Asociación de Fabricantes de Muebles de Ocotlán (AFAMO), siendo éstas cincuenta y nueve empresas, ya que se considera una variable importante por el hecho de poder corroborar la información obtenida de las encuestas con dicho organismo, en un momento dado. Complementando las cien empresas con aquellas aledañas a las que se encuestaron.

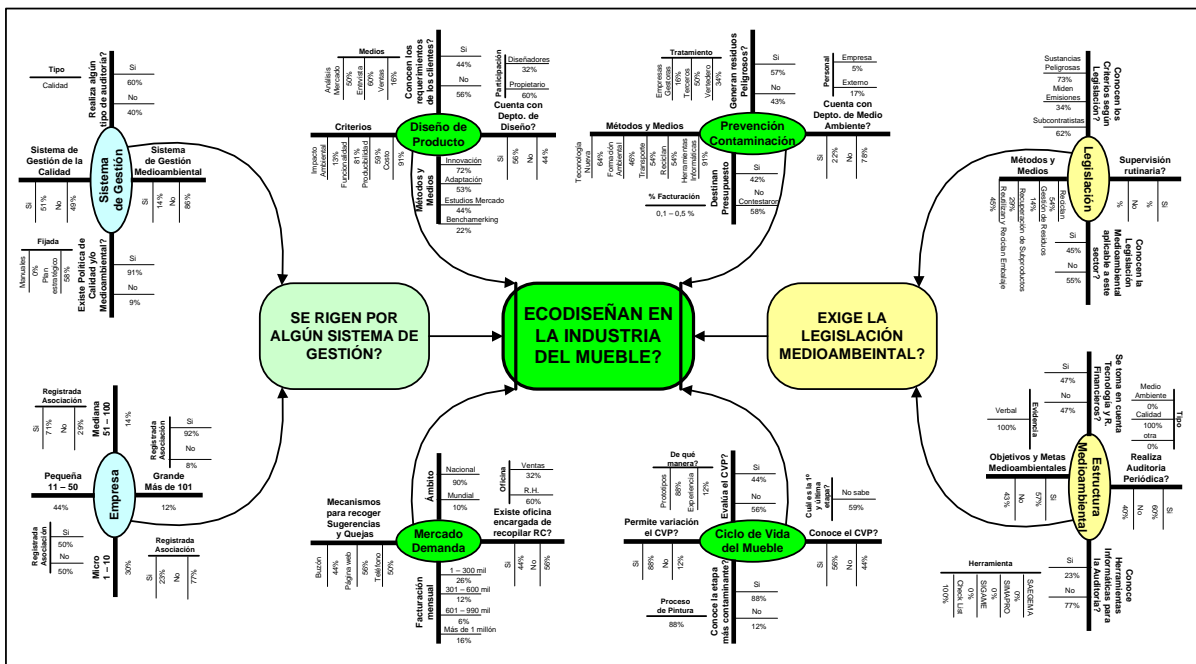
A continuación se presenta el análisis estadístico de relación entre las variables Sistema de Gestión y Ecodiseño. Este análisis está basado en los resultados obtenidos de la aplicación de una encuesta realizada a más de 100 empresas del sector del mueble en Ocotlán.

1. Desarrollo del estudio

Las empresas fueron informatizadas utilizando tablas de datos en el software SPSS (2000). Las respuestas al cuestionario fueron introducidas en cada una de las columnas correspondientes. Y una vez introducidas todas las respuestas de las encuestas en la tabla de resultados, es posible examinar las respuestas de cada pregunta de dichas encuestas.

Cada una de las respuestas obtenidas son valores de las variables que se desea medir con cada una de las preguntas de la encuesta. Es decir, cada pregunta recoge un concepto relacionado ya sea con la implantación de modelos de gestión, la implantación del ecodiseño, o datos generales de las empresas para estudiar sesgos y la existencia de variables de control (figura 1).

Figura 1 – Principales Resultados del Estudio de Campo [Elaboración propia].



Por ser previa en el tiempo, los modelos de gestión se estudian como variable independiente de la que depende el que la empresa ecodiseñe (variable dependiente). Para ello se ha abordado la clasificación y procesamiento de los datos en tres niveles, o fases, de detalle.

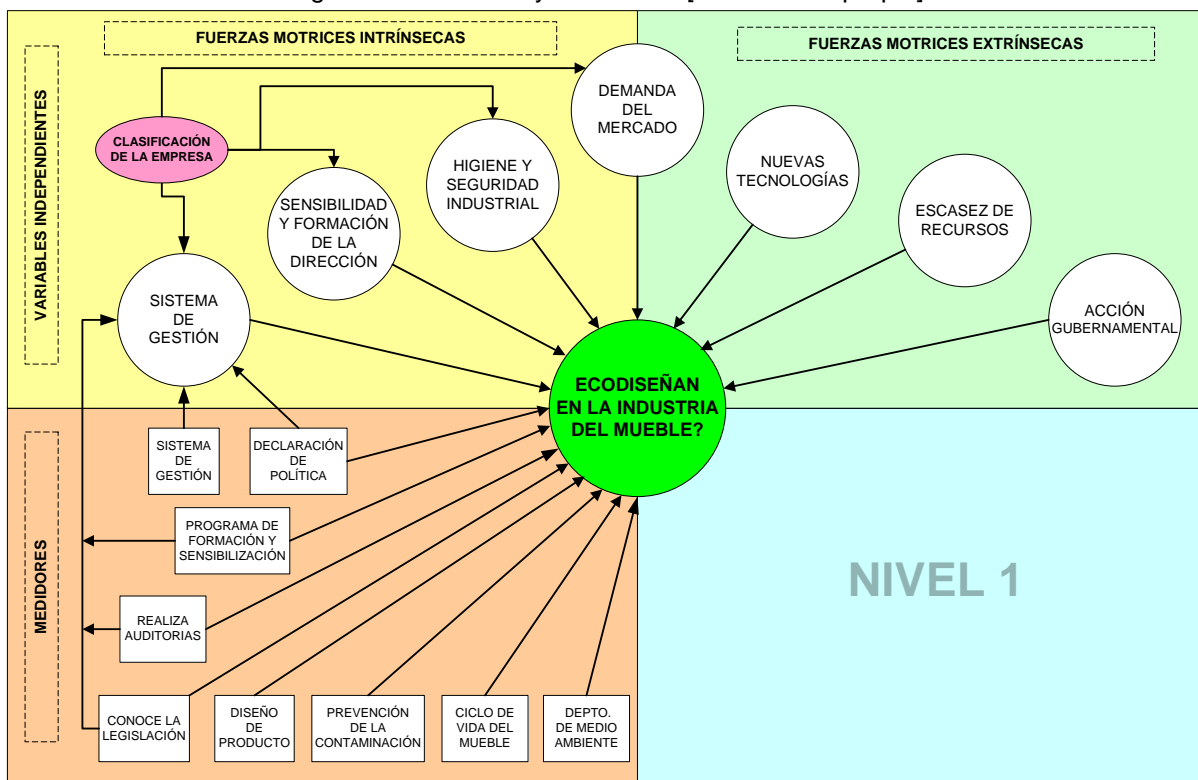
Resumidamente, estos niveles son:

Nivel 1: Clasificación de las variables como dependientes, independientes o de control. Determinación de indicadores y medidores (figura 2).

Nivel 2: Indicadores concretos de sistema de gestión implantado y de metodología de ecodiseño implantada (figura 3).

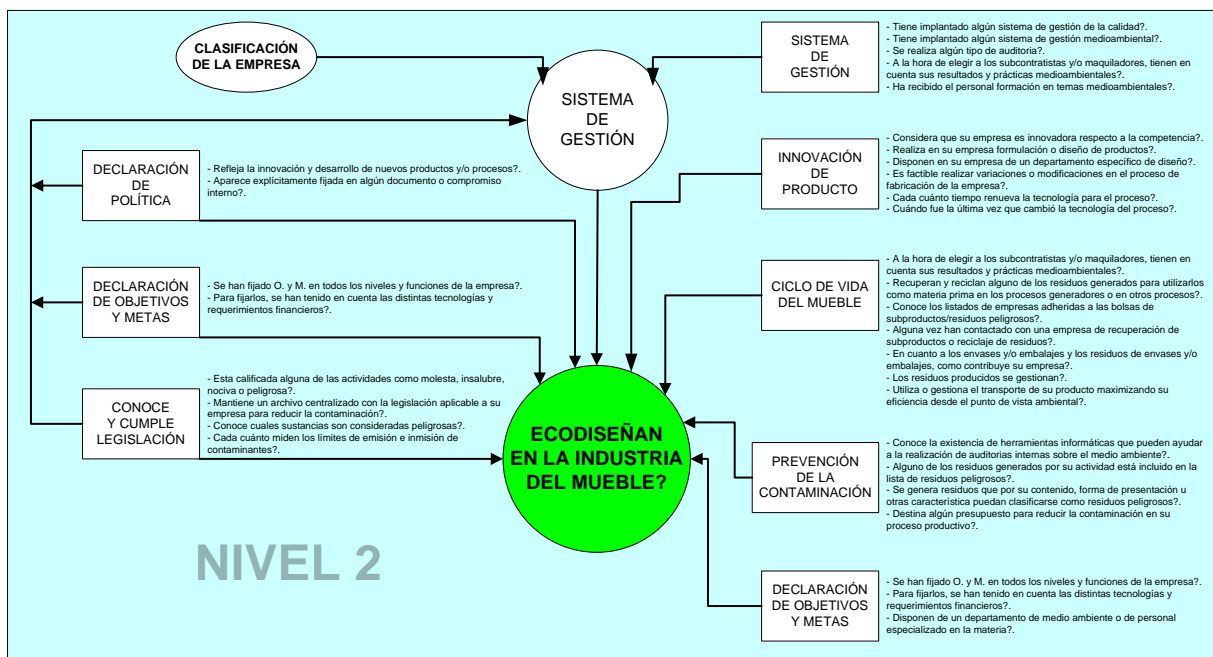
Nivel 3: Análisis estadístico de correlación entre los indicadores de Gestión y los indicadores de Ecodiseño.

Figura 2 – Variables y Medidores [Elaboración propia].



En su objetivo de analizar la relación existente de las empresas que cuentan con algún modelo de gestión con las empresas que de alguna forma ecodiseñan, en el nivel 2 se estudió solo la variable independiente “Sistema de Gestión” y la variable dependiente “Ecodiseñan en la Industria del Mueble”, con sus respectivos medidores.

Figura 3 – Sistema de Gestión y Ecodiseño [Elaboración propia].



Una vez procesados las respuestas de las encuestas, quedan definidas un conjunto de 32 variables agrupables como:

- a) Datos generales de la empresa.
- b) Grado de implantación de un modelo de gestión.
- c) Presión de las fuerzas motrices.
- d) Grado de implantación de una metodología de ecodiseño.

2. Análisis estadístico de relación Ecodiseño y Sistema de Gestión (Nivel 3)

El análisis estadístico de la relación que guardan las empresas que cuentan con algún sistema de gestión implantado con las empresas que ecodiseñan, se realizó mediante la herramienta estadística SPSS. El análisis de la correlación, según Pearson, se utiliza para una situación en las que tanto la variable independiente como la dependiente se miden con una escala de intervalo (también pueden utilizarse variables de tipo dicotómico (0,1) para obtener el coeficiente de correlación).

El tipo de pregunta puede ser como la que se plantea en este trabajo ¿Cuál es la relación entre las empresas que tienen algún sistema de gestión y las empresas que ecodiseñan?

Por su parte, el SPSS es un software estadístico que calcula, entre otras:

a. Coeficientes de correlación. Para las variables cuantitativas, normalmente distribuidas, seleccione el coeficiente de correlación de Pearson. Si los datos no están normalmente distribuidos o tienen categorías ordenadas, seleccione los correspondientes a la Tau-b de Kendall o Spearman, que miden la asociación entre órdenes de rangos. Los coeficientes de correlación pueden estar entre -1 (una relación negativa perfecta) y $+1$ (una relación positiva perfecta). Un valor 0 indica que no existe una relación lineal. Al interpretar los resultados, se debe evitar extraer conclusiones de causa-efecto a partir de una correlación significativa.

b. Marcar las correlaciones significativas. Los coeficientes de correlación significativos al nivel 0,05 se identifican por medio de un solo asterisco y los significativos al nivel 0,01 se identifican con dos asteriscos.

c. Mostrar el nivel de significación real. Por defecto, se muestran la probabilidad y los grados de libertad para cada coeficiente de correlación. Si anula la selección de este elemento, los coeficientes significativos al nivel 0,05 se identifican con un asterisco, los coeficientes significativos al nivel 0,01 se identifican con un asterisco doble y se eliminan los grados de libertad. Esta selección afecta a las matrices de correlación parcial y de orden cero.

Es importante destacar que, realmente, tanto los modelos de gestión como las prácticas de ecodiseño son relativamente novedosos para estas industrias, especialmente las segundas. Así, se da el caso de que industrias afirmaban no ecodiseñar o no tener implantado un modelo de gestión cuando, en la práctica, sí desarrollaban todas las actividades de uno, otro o los dos. Por tanto, se han definido dos índices elaborados a partir de diferentes indicadores. Uno de ellos (modelogestión) adopta valores entre 1 y 7 según el número de actividades correspondientes de un modelo de gestión implantado que una industria realice (independiente del tipo de modelo de gestión); esto es, cuanto mayor es su valor, más número de actividades tipo realiza.

El otro índice (ecodiseño) adopta valores entre 1 y 11 según el número de actividades correspondientes a ecodiseño implantado. De esta forma se evalúa en qué grado una

industria ecodiseña o tiene implantado un modelo de gestión, en vez de preguntarle esto directamente a las industrias.

En concreto, las variables incluidas en la variable **modelogestión** son las que se derivan de las siguientes preguntas de la encuesta:

a. Modelo de Gestión Implantado.

- ¿Se han fijado objetivos y metas medioambientales en todos los niveles y funciones de la empresa?
- ¿Tiene implantado algún sistema de gestión de la calidad?
- ¿Tiene implantado algún sistema de gestión medioambiental?
- ¿Se realiza algún tipo de auditoría periódica?
- ¿Mantiene un archivo centralizado con la legislación aplicable a empresas para reducir la contaminación?
- ¿A la hora de elegir a los subcontratistas y/o maquiladores tiene en cuenta sus resultados y prácticas medioambientales?
- ¿Ha recibido el personal de la empresa formación en temas medioambientales?

Por su parte, las variables incluidas en la variable **ecodiseño** son las que se derivan de las siguientes preguntas de la encuesta:

b. Ecodiseño Implantado.

- ¿Realiza en su empresa formulación o diseño de productos?
- ¿Es factible realizar variaciones o modificar el proceso de fabricación de la empresa?
- ¿Se han fijado objetivos y metas medioambientales en todos los niveles y funciones de la empresa?
- ¿Alguno de los residuos generados por su actividad está incluido en la lista de residuos peligrosos?
- ¿Se genera residuos que por su contenido, forma de presentación u otras características puedan clasificarse como residuos peligrosos?
- ¿A la hora de elegir a los subcontratistas y/o maquiladores tienen en cuenta sus resultados y prácticas medioambientales?
- ¿Recuperan y reciclan alguno de los residuos generados para utilizarlos como materia prima en los procesos generadores o en otros procesos?
- En cuanto a los envases y/o embalajes y los residuos de envases y/o embalajes ¿cómo contribuye su empresa?
- ¿Los residuos producidos son gestionados?
- ¿Destina algún presupuesto para reducir la contaminación en sus procesos productivos?
- ¿Utiliza o gestiona el transporte de su producto maximizando su eficiencia desde el punto de vista ambiental?

Por otro lado, en sentido estricto, una industria ecodiseña o tiene un sistema de gestión implantado si realiza todas las actividades establecidas en las enumeraciones anteriores. Es decir, solo si modelogestión adopta el valor 7, o ecodiseño adopta el valor 11 para una industria, se puede afirmar que esa industria tiene implantado modelo de gestión y ecodiseño. Por ello, se han definido dos nuevas variables:

a. modelogestión1

Esta variable adopta el valor 1 cuando modelogestión adopta valor 7, y 0 en otro caso.

b. ecodiseño1

Esta variable adopta el valor 1 cuando ecodiseño adopta valor 11, y 0 en otro caso.

Los resultados obtenidos para estas variables son los siguientes:

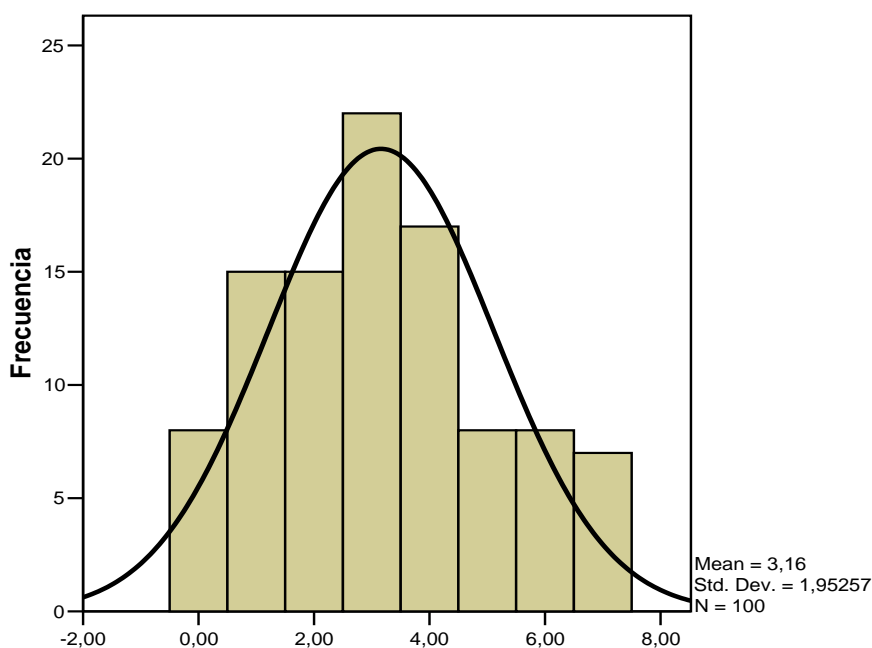
2.1 Modelo de Gestión Implantado (modelogestión)

Los estadísticos obtenidos son:

Tabla 1 – Estadísticos del *modelogestión*.

N	Valores Válidos	100
	Valores Perdidos	0
Media		3,1600
Desviación típica		1,95257
Percentiles	25	2,0000
	50	3,0000
	75	4,0000

Gráfico 1 – Índice: *modelogestión*.



Se observa que la media es de 3,16, es decir, las empresas afirman realizar 3 de los 7 criterios establecidos en promedio. Además, la desviación típica es considerable con 1,95.

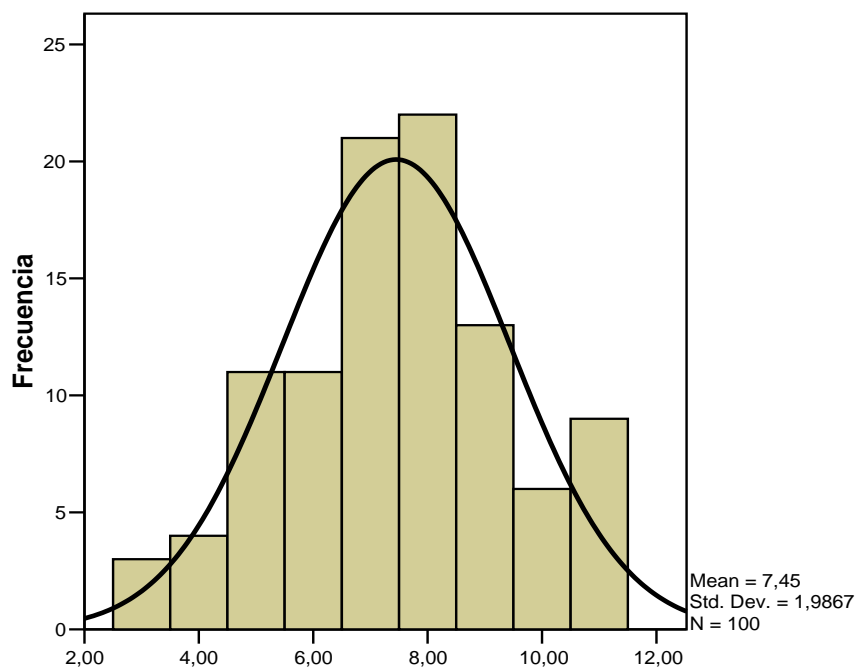
2.2 Ecodiseño Implantado (ecodiseño)

Los estadísticos obtenidos son:

Tabla 2 – Estadísticos del *ecodiseño*.

N	Valores Válidos	100
	Valores Perdidos	0
Media		7,4500
Desviación típica		1,98670
Percentiles	25	2,0000
	50	3,0000
	75	4,0000

Gráfico 2 – Índice: *ecodiseño*.



En general las empresas afirman realizar más de la mitad de los criterios establecidos (11) con un 7,45 de media. Igualmente, la desviación típica es muy significativa. No hay contradicción entre estos resultados y la percepción, ya comentada, de que las industrias no incluyen al medio ambiente entre sus objetivos. Muchos de los criterios utilizados para evaluar el grado de implantación del ecodiseño son poco exigentes e, incluso, obligatorios para la industria.

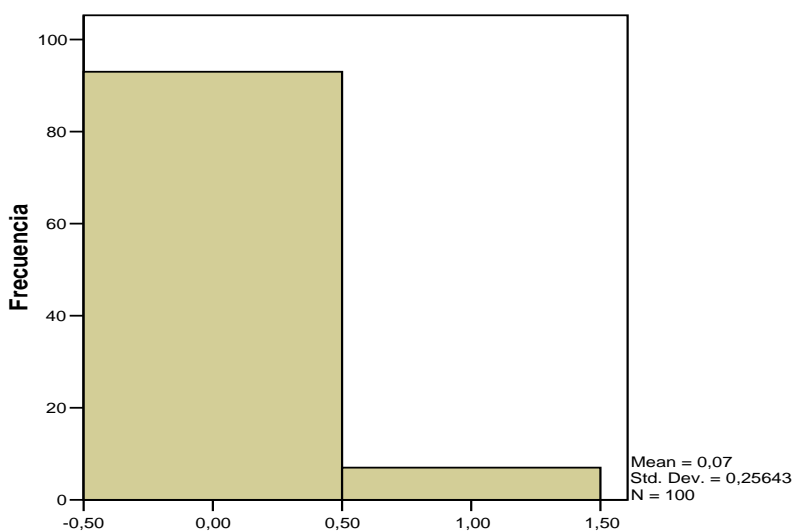
2.3 Modelo de Gestión Implantado en sentido estricto (modelogestión1)

Los estadísticos obtenidos son:

Tabla 3 – Estadísticos del *modelogestión1*.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	93	93,0	93,0	93,0
	1,00	7	7,0	7,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Gráfico 3 – Índice: *modelogestión1*.



Solo 7 de las industrias afirman cumplir todos los requisitos que se han definido para esta variable.

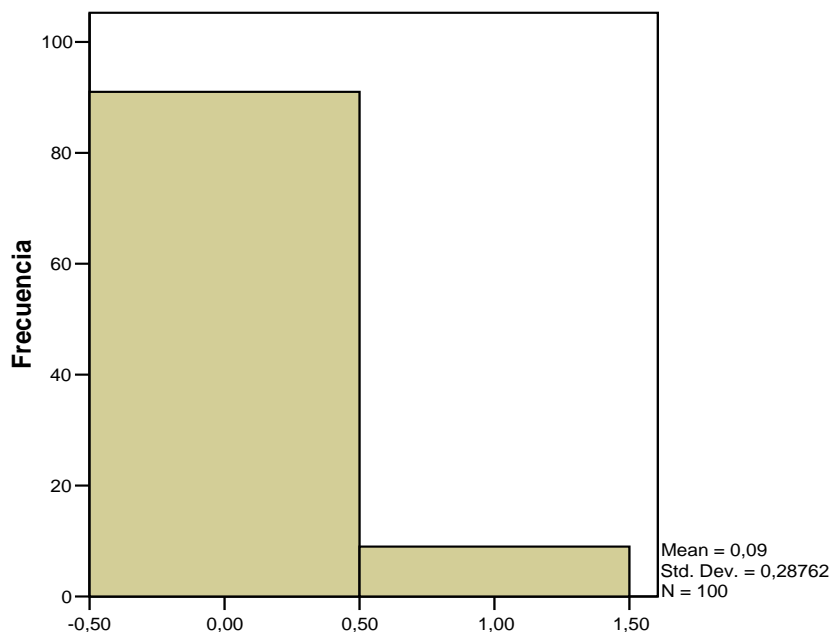
2.4 Ecodiseño Implantado en sentido estricto (ecodiseño1)

Los estadísticos obtenidos son:

Tabla 4 – Estadísticos del *ecodiseño1*.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	91	91,0	91,0	91,0
	1,00	9	9,0	9,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Gráfico 4 – Índice: *ecodiseño1*.



Solo 9 de las industrias afirman cumplir todos los requisitos que se han definido para esta variable.

2.5 Correlación entre las variables estudiadas

Mediante el programa informático SPSS se ha estudiado la correlación entre los pares de variables arriba definidas. Realmente, la correlación que se desea estudiar es la posible entre la variable *modelogestión1* y *ecodiseño1*.

No siendo variables de distribución normal, se ha estudiado la correlación mediante los coeficientes correspondientes al estadístico tau-b de Kendall y rho de Spearman. A continuación se presentan dichas correlaciones:

Tabla 5 – Correlación entre Variables: *ecodiseño1* y *modelogestión1*.

			Ecodiseño1	Modelogestion1
Tau_b de Kendall	Ecodiseño1	Coefficiente de correlación	1,000	,325(**)
		Sig. (bilateral)	.	,001
		N	100	100
	Modelogestion1	Coefficiente de correlación	,325(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	.
		N	100	100

Rho de Spearman	Ecodiseño1	Coefficiente de correlación	1,000	,325(**)
		Sig. (bilateral)	.	,001
		N	100	100
	Modelogestion1	Coefficiente de correlación	,325(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	.
		N	100	100

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Como se puede observar, según ambos coeficientes existe correlación, y es positiva, entre ambas variables. Además, la correlación es significativa a un nivel de confianza 0,01 (bilateral). Es decir, las empresas que tienen implantadas un modelo de gestión además ecodiseñan.

Estos resultados confirman la pregunta inicial en este trabajo de que los modelos de gestión facilitan la implantación del ecodiseño. Esto es así porque, además de la relación existente y positiva, cronológicamente los modelos de gestión se han implantado antes que el ecodiseño.

Sin embargo, probablemente debido al escaso número de valores válidos (7 y 9 respectivamente), los coeficientes no arrojan valores muy elevados. Por tanto, para una mayor seguridad en la confirmación anterior, se ha correlacionado las variables modelogestión y ecodiseño.

2.6 Correlación entre las variables modelogestión y ecodiseño

Estas variables sí adoptaban una distribución parecida a la de una variable normal. Para ello, se ha estudiado también el coeficiente de Pearson. Así, los resultados obtenidos son:

Tabla 6 – Correlación entre Variables: *ecodiseño* y *modelogestión*.

		Modelogestión	Ecodiseño
Modelogestión	Correlación de Pearson	1	,708(**)
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
Ecodiseño	Correlación de Pearson	,708(**)	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 7 – Correlación entre Variables: *ecodiseño y modelogestión*.

			Modelogestión	Ecodiseño
Tau_b de Kendall	Modelogestión	Coefficiente de correlación	1,000	,582(**)
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Ecodiseño	Coefficiente de correlación	,582(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100
Rho de Spearman	Modelogestión	Coefficiente de correlación	1,000	,713(**)
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Ecodiseño	Coefficiente de correlación	,713(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 6 y 7 se observa que para los tres coeficientes: Pearson, Tau-b de Kendall y rho de Spearman, la correlación existe, es positiva y adopta un valor cercano al máximo (1). Es decir, cuanto más implantado un modelo de gestión en una industria, más implantado el ecodiseño en esa misma industria. Este resultado refuerza las conclusiones que se obtienen de los resultados de la correlación anterior.

3. Conclusiones

Se han definido dos índices elaborados a partir de diferentes indicadores. Uno de ellos (modelogestión) adopta valores entre 1 y 7 según el número de actividades correspondientes de un modelo de gestión implantado que una industria realice (independiente del tipo de modelo de gestión); esto es, cuanto mayor es su valor, más número de actividades tipo realiza. La media es de 3,16, es decir, las empresas afirman realizar 3 de los 7 criterios establecidos en promedio. Además, la desviación típica es considerable con 1,95. Solo 7 de las industrias afirman cumplir todos los requisitos que se han definido para esta variable.

El otro índice (ecodiseño) adopta valores entre 1 y 11 según el número de actividades correspondientes a ecodiseño implantado. De esta forma se evalúa en qué grado una industria ecodiseña o tiene implantado un modelo de gestión, en vez de preguntarle esto directamente a las industrias. En general las empresas afirman realizar más de la mitad de los criterios establecidos (11) con un 7,45 de media. Igualmente, la desviación típica es muy significativa con 1,99. Solo 9 de las industrias afirman cumplir todos los requisitos que se han definido para esta variable.

Los modelos de gestión contribuyen a facilitar la implantación de metodologías de ecodiseño en las empresas, al menos en el caso particular de la industria del mueble de Ocotlán. Por lo que, como complemento necesario para implantar ecodiseño en las empresas, se debe potenciar los aspectos de gestión en la metodología de ecodiseño.

Existen otras variables que determinan la consolidación de una empresa con respeto a la implementación de nuevas tecnologías, modelos de gestión, metodologías de diseño para el medio ambiente, entre otras; como son: la facturación, el número de empleados, el tamaño de la empresa, el tiempo de creación, etc., las cuales se estudiaron a la par del presente trabajo; sin embargo, los resultados de éstas se mostraran en sucesivos artículos.

4. Referencias

Guzmán, L. (2005). *Propuesta Metodológica para la Integración del Factor Ambiental en el Diseño de Productos y de Procesos, a través del Sistema de Gestión, en la Industria del Mueble. Caso de estudio: Sector del Mueble del Estado de Jalisco (México)*. Tesis Doctoral. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.

SPSS. (2000). *Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, para Windows versión 10.0.7 en español [Software de computadora]*. Chicago, E. U.: SPSS, Inc.

Rey, F. (1996). *Programa de implantación de la mejora continua*. TGP Hoshin.

Terziovski, M.; Howel, A.; Sohal, A.; Morrison, M. (2000). *Establishing mutual dependence between TQM and the learning organization: a multiple case study analysis*. The Learning Organization, Bradford.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Dr. Lucio Guzmán Mares
Centro Universitario de la Ciénega
Universidad de Guadalajara
Phone: + 52 392 925 05 45
Fax: + 52 392 925 05 45
Móvil : + 52 392 101 81 98
E-mail : luciog34@hotmail.com