Impacto de atributos verdes en proveedores en beneficios operativos y marketing

José Roberto Mendoza Fong, Jorge Luis García Alcaraz, Aidé Aracely Maldonado y Lázaro Rico Pérez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Correo: al142507@alumnos.uacj.mx

Resumen: Con el surgimiento de las nuevas tendencias ambiéntales, se ha buscado la incorporación de estas en la cadena de suministros lo cual no ha sido una tarea fácil, principalmente en la selección y evaluación de proveedores verde, debido a que se desconoce si existe algún beneficio significativo al considerar atributos verdes, en la selección de proveedores. Por lo cual en esta investigación se presenta un modelo de ecuaciones estructurales compuesto por tres variables latentes: atributos verdes, beneficios obtenidos en los procesos de producción y en marketing, donde se definen las tres hipótesis que las relacionan. Las hipótesis se validaron mediante un modelo de ecuaciones estructurales y los resultados indican que existe un efecto directo y positivo entre las variables analizadas, pero el más significativo debido a su tamaño es el existente entre los atributos verdes y los beneficios obtenidos en el proceso de producción.

Palabras Claves: Atributos verdes, modelo de ecuaciones estructurales, selección de proveedores verdes, Administración de la cadena de suministros verdes.

1. Introducción

La administración de la cadena de suministros (SCM) se puede definir como: el manejo de los materiales y los flujos de información dentro y entre las instalaciones, tales como vendedores, fabricación y plantas de montaje y centros de distribución (Aloini, Dulmin, Mininno, & Ponticelli, 2015; Thomas & Griffin, 1996).

Algunos autores consideran que la SCM inicia con los proveedores y por ello , las decisiones relacionadas con la evaluación y selección de los mismos es considerada, como una de las responsabilidades más importantes dentro de la industria (Adarme Jaimes, Arango Serna, & Balcázar, 2011; Golmohammadi & Mellat-Parast, 2012), y es uno de los temas más críticos y complejos que se realizan para mantener una ventaja competitiva en el mercado global, donde se

tienen que considerar múltiples atributos que tienen que ser integrados en modelos de evaluación, incluidos aquellos de tipo ambiental y de impacto ecológico. Esos modelos de evaluación y selección de proveedores se pueden aplicar en muchas situaciones, como el caso de múltiples proveedores, así como en las diferentes etapas del ciclo de vida de un producto, iniciando con la compra de las materias primas hasta el final de la vida del mismo (Bai & Sarkis, 2010).

En la SCM actual, se busca mantener una relación a largo plazo con los proveedores, donde se busca utilizar cada día una menor cantidad de éstos, pero más confiables (Lee, Kang, Hsu, & Hung, 2009). Sin embargo, con una mayor conciencia de los problemas ambientales por parte de la población consumidora y de los fabricantes de bienes y servicios, las actuales organizaciones necesitan comprar a proveedores que pueden proporcionar no solamente el menor precio, mayor calidad, menor tiempo de entrega, sino que se debe comprobar una amplia responsabilidad ambiental. Por lo cual en estos últimos años el tema de la administración de la cadena de suministro en la que se consideran aspectos ambientales, ha atraído cada vez más la atención de los investigadores y las organizaciones, debido a la creciente preocupación con respecto a los impactos negativos de las operaciones de las empresas en el medio ambiente (Vega Mora, Ordoñez, & Pinilla Agudelo, 2012). Este creciente interés es alimentado por el visible incremento en el deterioro del medio ambiente, el aumento de los niveles de contaminación, acumulación de desechos, y la disminución de los recursos que son usados como materias primas (Gurel, Acar, Onden, & Gumus, 2015; Igarashi, de Boer, & Fet, 2013).

Ante el surgimiento de esas tendencia ambientales, en la cadena de suministro ha surgido un nuevo concepto, al que se denomina Administración de la Cadena de Suministro Verde (GSCM), la cual se define como "la integración de pensamiento ambiental en la gestión de la cadena de suministro, incluyendo el diseño de productos, abastecimiento de materiales y selección de proveedores verdes, procesos de fabricación, la entrega del producto final a los consumidores, además de la gestión de la vida del producto después su vida útil" (Andiç, Yurt, & Baltacıoğlu, 2012). La GSCM se centra en cómo las empresas utilizan sus proveedores en los procesos, la tecnología, la capacidad y la integración de las preocupaciones ambientales para mejorar su ventaja competitiva (C. J. C. Jabbour & de Sousa Jabbour, 2015)

Uno de las prácticas más importantes en GSCM son las consideraciones ambientales en selección de proveedores, así como el mantenimiento y el desarrollo de las mismas en toda la cadena de suministros (Dekker, Bloemhof, & Mallidis, 2012). Por lo anterior, el proceso de selección de proveedores implica un conjunto de actividades, tales como la identificación, el análisis y la selección final de un proveedor, las cuales son actividades trascendentales, debido a que los proveedores son considerados el inicio de la cadena de suministro y por ende, aquellos proveedores adoptan prácticas en su GSCM que pueden fortalecer las prácticas ambientales de otra empresa (Kumar, Jain, & Kumar, 2014), por lo que no se considera un evento aislado. La Figura 1 ilustra de manera hipotética una cadena de suministros verde.

1.1 Proveedores verdes

La selección de un proveedor es considerada una decisión importante, ya que no solamente se busca proporcionar las materias primas adecuadas a la empresa y productos o soluciones a un nivel de costo competitiva, sino que también se busca mejorar su desempeño ambiental; por ejemplo, a través de evitar materiales peligrosos o considerar soluciones alternativas que requieren menos materiales y energía. Esos esfuerzos ambientales de una empresa probablemente no tendrán éxito sin integrarlos claramente en los objetivos corporativos y asociarlos con su actividad de compra (Kannan, Govindan, & Rajendran, 2015; Walton, Handfield, & Melnyk, 1998).

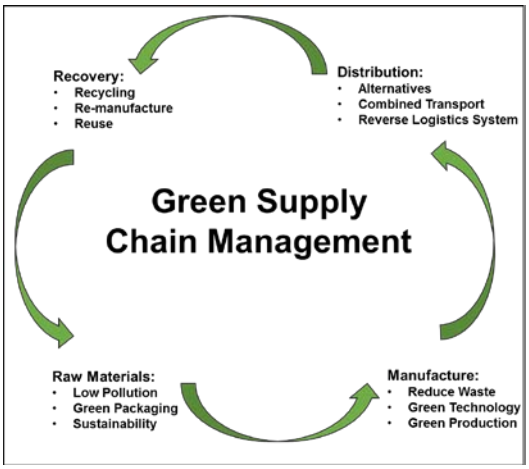

Figura 1. Cadena de Suministros Verde

Las dificultades en la selección de un proveedor surgen a partir de los niveles crecientes de complejidad implicados en la consideración de diversos factores de desempeño de los mismos, lo que hoy en día son llamados atributos verdes, los cuales representan características de dichos proveedores y eso representa una evaluación integral de sustentabilidad. Así, los evaluadores de esos proveedores deben ser capaces de analizar y documentar la importancia de varios atributos, tradicionales y ambientales, enfrentándose al problema de que muchos de ellos son de carácter cualitativo y pueden estar en conflicto (Bai & Sarkis, 2010; Wu & Chang, 2015).

El enfoque tradicional de selección de proveedores ha considerado únicamente los aspectos económicos durante muchos años, el cual no es suficiente debido a la globalización en los negocios, las situaciones competitivas del mercado, y las demandas cambiantes de los clientes en estos días, por lo que las organizaciones deben añadir los aspectos ambientales/ ecológicos y sociales a los criterios tradicionales de selección (Amindoust, Ahmed, Saghafinia, & Bahreininejad, 2012). El problema radica en que frecuentemente se tiene la idea por parte de los administrativos de las empresas de que manufacturar productos con alto compromiso con el medio ambiente tiene un costo de producción elevado y el criterio de compra usado por los clientes es el precio, por lo que sus productos pueden estar en desventaja ante la competencia (Gurel et al., 2015; Villanueva-Ponce et al., 2015). Por ello, el objetivo de este artículo es presentar un modelo de ecuaciones estructurales que permita evaluar el impacto que tiene el seleccionar un proveedor verde en el proceso de producción del fabricante y analizar los beneficios de mercadeo que éste último puede tener, demostrando que los proveedores y procesos de producción verde impactan de manera positiva el desempeño económico de la empresa.

1.2 Atributos para la selección de proveedores verdes

La aplicación de la GSCM tiene implicaciones significativas para las empresas, en especial cuando se trata de los criterios utilizados en la selección de proveedores. Hasta la década de 1990, los atributos más usados para la selección y procesos de su evaluación de los proveedores jerarquizaban los atributos como el precio, la calidad y el tiempo de entrega (Büyüközkan, 2011;

Weber, Current, & Benton, 1991). Sin embargo hoy en día con la búsqueda de la inclusión de atributos ambientales en la selección de proveedores, se ha creado el nuevo concepto llamado, selección de proveedores verde (GSS) (Igarashi et al., 2013; Lamming & Hampson, 1996). Por "verde" se refiere a los aspectos ambientales relacionados con el concepto de sustentabilidad y en este punto cabe señalar que el aspecto ambiental se menciona a menudo como uno de los tres pilares de la sustentabilidad, siendo los otros aspectos los relacionados con lo social y económico (Elkington, 1998; Igarashi et al., 2013). Sin embargo, GSS está lejos de ser una actividad sencilla, debido a que con el paso del tiempo se han incrementado los criterios ambientales que se pueden incluir, y lo cual llega a ser un gran desafío para las organizaciones (A. B. L. S. Jabbour & Jabbour, 2009).

En el caso de los atributos para la GSS, se menciona una clasificación general que (Humphreys, Wong, & Chan, 2003) incluyeron en su investigación. Los atributos ambientales cuantitativos, es decir, en términos monetarios: como los costos de los contaminantes y los de mejora; mientras que los atributos ambientales cualitativos se refieren a términos de imagen de la empresa o en la introducción de nuevos productos verdes en el mercado. Sin embargo criterios adicionales podrían incluirse como las competencias verdes, diseños verdes, sistemas de gestión del medio ambiente y la responsabilidad social entre muchos otros.

En la Tabla 1 se muestra una lista de atributos verdes más específica, con más referencias al momento de llevar a cabo la GSS, los cuales se encuentran ordenados de manera descendente en relación al número de referencias de autores. En esa Tabla se puede observar que la administración ambiental e imagen verdes son dos de los atributos más referenciados.

Tabla 1. Atributos Verdes

Atributos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Total**
Administración de Procesos verdes	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	**10**
Imagen Verde	*	*	*	*		*	*		*	*	**8**
Sistema de Reciclado		*	*	*	*	*	*				**6**
Manufactura de productos verdes			*	*	*	*	*		*		**6**
Control de emisiones al medio ambiente		*	*		*	*	*		*		**6**
Diseño Verde	*		*		*	*		*			**5**

Costos Ambientales			*		*	*			*		**4**
Certificación ambiental	*				*		*		*		**4**
Ciclo de Vida			*					*	*		**3**
Competencias Verdes			*			*			*		**3**
Compradores Verdes						*			*		**2**

1.(Tseng, 2011) 2. (Yeh & Chuang, 2011) 3. (Lee et al., 2009) 4. (Chiou, Hsu, & Hwang, 2008) 5. (Zhu, Sarkis, & Lai, 2007) 6. (Humphreys et al., 2003) 7. (Handfield, Walton, Sroufe, & Melnyk, 2002) 8. (Sarkis, 1998) 9. (Noci, 1997) 10. (Azzone & Noci, 1996).

1.3 Procesos de producción verdes

Varios puntos deben tenerse en cuenta cuando se habla de procesos de producción verde, el diseño del producto, la complejidad del proceso, la competencia, lo económico y la volatilidad de las necesidades del cliente, que está en constante aumento (Trentesaux & Giret, 2015). Una de las definiciones más citada se menciona a continuación; "es la capacidad de utilizar inteligentemente los recursos naturales para la fabricación, mediante la creación de productos y soluciones que, gracias a la nueva tecnología, reguladores medidas y comportamientos sociales coherentes, son capaces de satisfacer los objetivos económicos, ambientales y sociales, por lo tanto preservar el medio ambiente, sin dejar de mejorar la calidad de la vida humana" (Garetti & Taisch, 2011). Entonces se puede decir que producción verde (GP) es una filosofía más que una norma o un proceso. GP son aquellos sistemas que integran en su planificación y en sus controles de fabricación métodos que identifiquen, cuantifiquen, evalúen y gestionen la generación de los residuos; así como el ahorro de la energía y la contaminación, con el objetivo principal de reducir el impacto ambiental y maximizar la eficiencia de los recursos (Maruthi & Rashmi, 2015).

Sin embargo, para que ese proceso de producción verde tenga éxito, debe existir materia prima que cumpla con las características de un producto verde y provenir de un proveedor verde que ha cumplido con todas las normas ambientales. Por ello, se propone la siguiente hipótesis de trabajo.

H_1: Los atributos verde evaluados en un proveedor tienen un efecto directo y positivo en los beneficios obtenidos por los fabricantes en sus procesos productivos.

1.4 Beneficios obtenidos al seleccionar los proveedores verdes

Al momento de hablar de GSS las organizaciones pueden llegar ha asumir que dichas prácticas verdes aumentaran los costos y retrasa los procesos de negocio (Caniëls, Gehrsitz, & Semeijn, 2013; Will, 2008). Por otro lado algunos autores sugieren que las organizaciones pueden obtener a largo plazo ventaja competitiva teniendo en cuenta el impacto de sus acciones sobre el medio ambiente y la sociedad (Caniëls et al., 2013; Margolis & Walsh, 2003), estas ventajas pueden verse reflejadas en sus procesos productivos como: el la disminución de quejas de clientes, problemas de calidad, tiempos de entrega, entre otras; además en sus índices de marketing expandiendo sus mercados e incrementando sus ganancias. Si hay beneficios o no en la GSS, depende de los comportamientos ambientales que adopte cada organización y del simple hecho de convencer a las empresas que adoptar iniciativas ambientales y sociales.

Así pues, cuando una empresa establece prácticas verdes a lo largo de su cadena de suministro, iniciando con los proveedores de materia prima, tendrá como consecuencia productos no solamente de calidad, sino que serán productos amigables con el medio ambiente, lo que le traerá beneficios de mercadeo al vender a sus clientes una imagen corporativa verde (Zhu, Sarkis, & Lai, 2013), lo que permite proponer la siguiente hipótesis de trabajo.

H_2: Los atributos verdes evaluados en un proveedor tienen un efecto directo y positivo en los beneficios obtenidos por los fabricantes en sus índices de marketing.

Sin embargo, la cadena de suministros requiere no solamente que el proveedor sea verde y que las materias primas que provee también lo sean, sino que también dentro de su proceso de producción debe tener y realizar prácticas de manufactura encaminadas a generar un producto verde (Bose & Pal, 2012; Olugu, Wong, & Shaharoun, 2011). Es posible que una materia prima que cumpla con todas las especificaciones ambientales, sea manufacturada y procesada de manera indebida por el fabricante, quien no cumple con certificaciones ambientales y entonces, el producto final no podrá considerarse verde (Stefanelli, Jabbour, & Jabbour, 2014). Lo anterior permite concluir que la cadena de suministros verde no es responsabilidad solamente del proveedor de materias primas, sino también del fabricante y de los responsables de realizar la distribución del producto, por lo que se requiere de una gran integración para lograr dicho

objetivo (Chin, Tat, & Sulaiman, 2015). Actualmente se cuenta con estudios que asocian la eficiencia de las prácticas verdes realizadas en la cadena de suministro con el desempeño económico de la misma, por lo que se propone la siguiente hipótesis de trabajo.

H_3: El proceso de producción verde tiene un efecto directo y positivo en los beneficios de marketing de la empresa.

La Figura 1 ilustra de manera gráfica las tres hipótesis que se han planteado anteriormente.

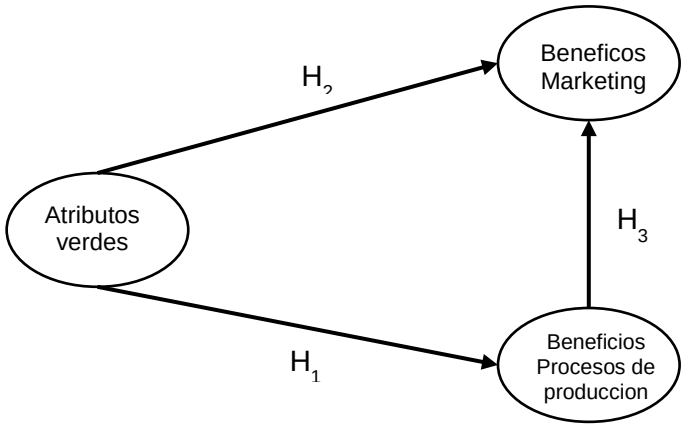

Figura 2. Hipótesis

2. Descripción del Método

Para un mejor entendimiento de la metodología, ésta se ha dividido en pasos, los cuales se describen a continuación.

2.1 Paso 1: Revisión de literatura

En este paso se hace una búsqueda de información relacionada con la selección de proveedores, tomando como punto de partida el año de 1966 al presente. La búsqueda se centra en encontrar los atributos más usados y los nuevos atributos que se han estado incorporando en los últimos años, así como las distintas clasificaciones que han hecho distintos investigadores de los mismos.

Esta revisión de literatura se realiza en bases de datos como: Springer, Sciencedirect y Taylor & Francis, entre otras, para lo cual se usan palabras claves para la búsqueda, tales como: selección de proveedores, atributos utilizados para la selección de un proveedor verde y administración de la cadena de suministros verde, donde se revisan los modelos propuestos para evaluación y selección de proveedores verdes, anotando los atributos que han sido evaluados por dichos autores. Sin embargo, también se anotan los beneficios que algunos de los autores mencionan que se pueden obtener. Esta revisión de literatura constituye una validación racional del cuestionario propuesto, partiendo de investigaciones realizada en otros países para adaptarla al entorno de la industria manufacturera Mexicana.

2.2 Paso 2: Construcción de Encuesta

La encuesta utilizada en esta investigación consta de tres secciones: la primera cuenta con un breve texto que explica el objetivo y propósito de la investigación, así como las instrucciones para llevar a cabo el llenado de la misma. Además se incluyen preguntas demográficas relacionadas con el puesto de trabajo del encuestado, género, tamaño de la empresa, años de experiencia y giro de la misma o sector industrial al que pertenece.

La segunda sección consta de una tabla donde se incluye un total de 39 atributos que puede ser evaluados al momento de llevar a cabo la selección de un proveedor, estos atributos fueron identificados con ayuda de la revisión de literatura llevada a cabo al inicio de la investigación y tomando como base el trabajo de (Villanueva-Ponce et al., 2015). La manera de responder a este tipo de preguntas se basa en la escala de Likert con valores entre uno y cinco, donde el uno indica que el atributo no es importante y el cinco que el atributos es totalmente importante en el proceso de seleccionar un proveedor.

En la tercera sección del cuestionario se incluye una lista de 12 beneficios que pueden atribuirse a la correcta selección de un proveedor verde. La manera de responder a este tipo de preguntas se basa también en una escala Likert al igual que la sección anterior. Para la realización de esta sección se toma como base la encuesta realizada por (Villanueva Ponce, 2014).

2.3 Paso 3: Aplicación del Cuestionario

La encuesta es aplicada en la industria maquiladora de Ciudad Juárez, México y dirigida a personas que laboran en departamentos que estén involucrados en la selección y evaluación de

proveedores verdes, tales como: ingeniería, compras, almacén, calidad de recibos, gerencia, calidad, finanzas, entre otros. Como principio de inclusión se considera a encuestados que tuvieran al menos un año en el puesto y hubiera participado en al menos 10 ocasiones en procesos de selección de proveedores verdes. La aplicación de la encuesta fue llevada a cabo por entrevistas personales en el periodo de Enero de 2015 a Mayo de 2015.

2.4 Paso 4: Captura de Información

La captura de información se lleva a cabo en el software estadístico SPSS 20 ®, dado que permite el análisis de bases de datos grandes y es sencillo de manejar. En la base de datos construida, los renglones representaban los casos o encuestas contestadas y las columnas representaban las variables o atributos analizados.

2.5 Paso 5: Depuración de la Base de Datos

La depuración de la base de datos se lleva a cabo con dos fines, el de encontrar datos faltantes y la identificación de valores atípicos. Los datos faltantes se pueden dar por diferentes razones, por omisión de la respuesta a falta de conocimiento, un descuido al momento de llevar a cabo la captura de la información, o porque simplemente el encuestado no respondió a la pregunta. Si el encuestado no contesta una gran parte de las preguntas, sus otras respuestas pueden ser inútiles cuando se trata de modelos de pruebas causales (Lynch, 2003). El rango para los datos faltantes puede ser flexible, pero en general, si falta más del 10% de las respuestas en una variable en particular, esos valores puede ser problemáticos y el caso es desechado (Joseph F. Hair Jr, 2013). En esta investigación los valores perdidos son remplazados por la mediana de la variable en cuestión, esto debido a que se usa una escala Likert (Lynch, 2003).

En el caso de valores atípicos que pueden influir en los resultados, éstos son detectados mediante diagramas de caja y bigotes, donde los valores atípicos aparecen en los extremos. Además se estandarizan los ítems, considerando como valor atípico a aquel que tenga valores absolutos mayores a cuatro (Kohler, Müller, & Walk, 2015). Se realiza además una estimación de la desviación estándar en cada uno de los casos o encuestas analizados, donde valores cercanos a cero indican que el encuestado simplemente asigna el mismo valor a cada una de las preguntas realizadas, y si la desviación estándar tiene valores menores a 0.500 en una escala Likert de 5

puntos, entonces eso indica que ese caso presenta ese tipo de problema, por lo que es eliminado del análisis (Leys, Ley, Klein, Bernard, & Licata, 2013).

2.6 Paso 6: Validación Estadística

En esta investigación se ha hecho uso de varios índices, el primero es el índice alfa de Cronbach, el cual no es un estadístico al uso, por lo que no viene acompañado de ningún p-valor que permita rechazar alguna hipótesis de fiabilidad en la escala; no obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo, el 1, mayor es la fiabilidad de la escala (George, 2003). También se usa el índice de fiabilidad compuesta para medir validez interna, es decir, si los ítems están fuertemente correlacionados entre sí, lo que significa que miden una misma variable latente. Además, se ha usado el Average Variance Extracted (AVE) para medir la validez convergente, pero también se usa el valor de R cuadrada, R cuadrada ajustada y Q cuadrada para medir validez predictiva (Kock, 2014).

2.7 Paso 7: Análisis Descriptivos

El análisis descriptivo realizado se divide en dos aspectos principales, la caracterización de la muestra de encuestados y las medidas de tendencia central y de dispersión de los ítems analizados.

Análisis descriptivo de la muestra

Para describir la muestra se han realizado tablas cruzadas para determinar el género de los encuestados y los años de experiencia, así como el sector industrial al que pertenece la empresa. Lo anterior ayuda a determinar el nivel de experiencia que tenían los encuestados y por ende, para determinar la confiabilidad de la información obtenida.

Análisis Descriptivo de la Información

Se realiza un análisis descriptivo de los ítems analizados (atributos y beneficios) en cada una de las variables latentes. Se usa la mediana como medida de tendencia central y se usa el rango intercuartílico (RI) como medida de dispersión de los datos, por lo que se estima el primer y tercer cuartil de la información (Giaquinta, 2009; J. F. Hair, Anderson, & Tatham, 1987; J. F. B. Hair, W C. Babin, B J. & Anderson, 2009; Kaiser, 2011; Rosenthal & Rosnow, 1991; Wold, Trygg, Berglund, & Antti, 2001). Valores altos en la mediana indican que los gerentes encuestados consideran ese atributo o beneficio es muy importante, mientras que valores bajos

indican que no es relevante en el proceso de selección de proveedores. De la misma manera, valores altos en el rango intercuartílico indican que no existe consenso entre los encuestados en relación al verdadero valor que debe tener ese ítem, pero si el RI es bajo, indica consenso en relación a su valor (Green, Inman, Birou, & Whitten, 2014; Likert, 1932).

2.8 Etapa 8: Generación de Modelos de Ecuaciones Estructurales

Con el fin de probar las hipótesis planteadas en la Figura 2, el modelo se evaluó utilizando la técnica de modelado de ecuaciones estructurales (SEM), debido a su utilización amplia y reciente de validaciones de relaciones causales y específicamente en la cadena de suministro. Por ejemplo, el impacto del JIT en el rendimiento de la cadena de suministro (Green Jr, Inman, Birou, & Whitten, 2014) la flexibilidad, la incertidumbre y el desempeño de las empresas en la cadena de suministro (Merschmann & Thonemann, 2011) el efecto de la administración de la cadena de suministro verde en el rendimiento verde y competitividad de las empresas (Villanueva-Ponce et al., 2015).

El modelo SEM se ejecuta en el software WarpPLS 5.0® porque sus principales algoritmos están basados en mínimos cuadrados parciales (PLS), ampliamente recomendado para bajo tamaño de la muestra (Kock, 2014). El modelo que aquí se presenta se ejecuta específicamente utilizando los WarpPLS 5.0® algoritmo PLS, con un método de remuestreo bootstrap para una mejor coeficientes de valores de convergencia y disminuir el efecto de posibles valores atípicos.

Seis modelo se analizan los índices de ajuste: coeficiente de camino promedio (APC), el factor promedio de R cuadrado (ARS), el promedio ajustado R-cuadrado (AARS) varianza media de inflación (AVIF), promedio de VIF completo colinealidad (VIF) y el índice de Tenenhaus , que son propuestos por (Kock, 2014) y usados por (Ketkar & Vaidya, 2012) en el entorno de la cadena de suministro. Para los APC, ARS y AARS los valores de p son analizados para determinar la eficiencia del modelo, estableciendo un punto de corte p-valor máximo de 0,05, lo que significa que las inferencias se hacen con el 95% de nivel de confianza, poniendo a prueba la hipótesis nula de que APC y ARS son iguales a 0, frente a la hipótesis alternativa de que APC y ARS son diferentes a cero; mientras Aviv y AFVIF deben ser igual o inferior a 3,3, en particular en modelos en los que la mayoría de las variables se miden a través de dos o más indicadores. GoF, igual que en la ARS, el índice GoF, denominado "Tenenhaus GoF" en honor a Michel Tenenhaus (Esposito V., 2010), es una medida de la capacidad explicativa del modelo. El índice

de comunalidad para una variable latente dado se define como la suma de las cargas cuadrado para la variable latente que, cada uno de carga asociado con un indicador, dividido por el número de indicadores (Jörg Henseler & Sarstedt, 2013). Y los valores aceptados para el GoF son los siguientes, pequeña si es igual o mayor que 0,1, medio si es igual o mayor que 0,25, y grandes si es igual o mayor que 0,36.

Y finalmente, tres efectos diferentes se miden en el modelo de ecuación estructural: (1) efecto directo (que aparece en la Figura 1.3 como flechas de una variable latente a otro), (2) efecto indirecto (dada para las rutas con dos o más segmentos) y (3) los efectos totales (la suma de los efectos directos e indirectos), y con el objetivo de determinar su importancia, se analizan los valores de P, teniendo en cuenta la hipótesis nula: $\beta i = 0$, frente a la alternativa: hipótesis $\beta i \neq 0$.

3. Resultados

La sección de resultados se encuentra dividida en varias secciones, según la información que ahí se plantee, mismas que se discuten a continuación.

Análisis descriptivo de la muestra

Con un tiempo de aplicación de la encuesta de 4 meses, se lograron obtener un total de 270 encuestas, de las cuales solo 253 encuestas fueron válidas para el análisis, ya que debido al exceso de valores perdidos, algunas fueron eliminadas. En la Tabla 2 se pueden observar dos aspectos importantes en relación a la muestra, primero se puede mencionar que la encuesta fue respondida por más hombres que mujeres, con un total de participación de 182 hombres, los cuales representan el 71.93% del total de la muestra y el resto fueron mujeres, lo que indica que los puestos asociados con la selección de proveedores están relacionados con este género, ya que solamente 72 son mujeres, las cuales representan el 28.07%. De la misma manera, se puede observar que el 70.35 % de las personas encuestadas tiene como mínimo dos años de experiencia.

Tabla 2. Años de experiencia y género

Tiempo que ha laborado en esta posición	Genero		Total
	Masculino	Femenino	
1 - 2 año	50	25	75
2 - 5 años	74	28	102
6-10 años	32	13	45
10 - 20 años	17	4	21
20-30 años	8	0	8
Más de 30 años	1	1	2
Total	182	71	253

En el Tabla 3 se muestra que el sector industrial en la que hubo más participación fue el Automotriz que conforma el 39.52 % del total de la muestra, esto debido a que en Ciudad Juárez, Chihuahua, México es el sector industrial con más presencia que se tiene, así como también se puede observar que el 20.94 % de los encuestados no especifico el sector industrial donde laboran, siendo éstos los dos datos más significativos en la muestra.

Tabla 3. Sector Industrial.

Sector Industrial	Total
Automotriz	100
Otro	53
Medico	27
Electrónico	25
Eléctrica	20
Plásticos	20
Empaque	8
Total	253

Validación de las variables latentes

Los coeficientes R cuadrado, R cuadrado ajustado, y Q-squared se proporcionan sólo para variables latentes endógenas, en la Tabla 4 se puede ver, que los valores arriba mencionados son aceptables ya que son mayores a 0.02, por lo cual el modelo cuenta con una validez predictiva y existe un poder explicativo entre las variables del modelo.

La fiabilidad compuesta y coeficientes alfa de Cronbach se proporcionan para todas las variables latentes, en la Tabla 4 se puede observar que esos valores son mayores a 0.7, por lo cual se puede decir que el modelo es válido y fiable.

En relación al promedio de las varianzas extraído (AVE), se puede observar en la Tabla 4 que es mayor a 0.5, lo cual indica que el modelo tiene una validez convergente aceptable. Por último, se puede ver que todas las variables latentes analizadas tiene un VIF menor a 3.3, lo cual indica que no existen problemas de multicolinealidad en el modelo.

Tabla 4. Coeficientes de las variables latentes

Coeficientes de las variables latentes	Atributos Verdes	Beneficios Marketing	Beneficios proceso de producción
R- Squared		0.653	0.258
Adj. R-Squared		0.650	0.255
Composite reliab.	0.943	0.929	0.914
Cronbach's alpha	0.935	0.905	0.874
Avg. var extrac.	0.564	0.725	0.727
Full collin. VIF	1.532	2.852	2.528
Q-squared		0.650	0.259

Análisis descriptivo de los ítems

En la Tabla 5 se muestra el análisis descriptivo de los ítems que integran las variables latentes que aparecen en el modelo de la Figura 2. Para el caso de la variable Atributos verdes, se observa que la certificación ambiental y el manejo de desperdicios de producción, son los atributos que tienen una mediana mayor a 4, lo cual significa de acuerdo a precepción de los encuestados, esos atributos son los más usado al momento de lleva a cabo la selección de un proveedor verde. En la cuarta columna se puede observar el rango intercuartílico, y en este caso se observa que el ítem con el RI más bajo corresponde al ítem con la mediana con valor de 4, y aquellos también que están muy cercanos a un valor de 4, lo que indica que existe consenso entre los encuestados en relación a que el manejo de desperdicios de producción, producción limpia y responsabilidad son los más importantes desde un punto de vista univariado, ya que tienen la menor variabilidad en esa categoría.

La categoría de la variable latente de beneficios de mercadeo está integrada por cinco ítems, de los cuales ninguno obtiene un valor superior a tres, lo que indica que casi nunca se obtienen esos beneficios en la opinión de los encuestados. También se observa que los RIs de los ítems son muy altos, lo que indica que no existe consenso en relación al verdadero valor que tienen. Finalmente, en relación a la categoría de beneficios recibidos por la buena selección de un proveedor en el proceso de producción, se observa que está formada por cuatro ítems, de los cuales dos tiene medianas superiores a tres, pero dos con mediana inferiores a dicho valor, lo que indica que son regularmente obtenidos.

Tabla 5. Análisis descriptivo de los ítems

Concepto	Mediana	Percentiles		IR
		25	75	
Atributos Verdes				
Certificación ambiental	4.119	3.135	4.833	1.698
Manejo de desperdicios de producción	4.083	3.231	4.782	1.551
Producción limpia	3.987	3.155	4.737	1.582
Responsabilidad social	3.91	3.099	4.682	1.582
Consumo de energía durante la manufactura de un producto	3.827	2.872	4.657	1.785
Sistema de reciclado	3.803	2.825	4.655	1.83
Costos ambientales	3.796	2.9	4.635	1.735
Control de emisiones al medio ambiente	3.786	2.871	4.637	1.766
Administración de Procesos Verdes	3.613	2.603	4.553	1.95
Colaboraciones ambientales con los clientes	3.593	2.728	4.448	1.72
Uso de Tecnología Amigable con el medio ambiente	3.579	2.624	4.5	1.876
Compradores verdes	3.449	2.544	4.343	1.799
Competencias verdes	3.375	2.496	4.245	1.749
Beneficios Marketing				
Incremento de las ganancias financiera	2.727	1.915	3.688	1.772
Reducción de costos	2.695	1.821	3.631	1.81
Imagen verde ante la sociedad	2.642	1.814	3.612	1.798
Expansión de mercado nacional	2.468	1.615	3.439	1.824
Expansión de mercado local	2.452	1.656	3.276	1.62
Beneficios Procesos Produccion				
Disminución de problemas asociados a calidad	3.052	2.14	3.989	1.849
Disminución de tiempo de entrega	3.051	2.095	3.967	1.873
Disminución de desperdicios	2.833	1.936	3.788	1.853
Disminución de quejas por parte de clientes	2.674	1.759	3.649	1.89

Modelo de ecuaciones estructurales

El modelo ecuaciones estructurales fue evaluado de acuerdo a la metodología descrita anteriormente y el resultado obtenido se ilustra en la Figura 3, donde en cada uno de los segmentos que representa la relación entre dos variables latentes se indica el valor del parámetro beta y el p valor de la prueba estadística de significancia. Obsérvese también que en cada una de las variables latentes dependientes se indica un valor de R cuadrada para medir la cantidad de varianza que es explicada por las variables dependientes.

Los índices de eficiencia del modelo se indican a continuación:

- Average path coefficient (APC) =0.471, P<0.001
- Average R-squared (ARS) =0.455, P<0.001
- Average adjusted R-squared (AARS) =0.452, P<0.001
- Average block VIF (AVIF) =1.335, acceptable if <= 5, ideally <= 3.3
- Average full collinearity VIF (AFVIF) =2.304, acceptable if <= 5, ideally <= 3.3
- Tenenhaus GoF (GoF) =0.553, small >= 0.1, medium >= 0.25, large >= 0.36

De acuerdo con los índices APC, ARS y AARS que tienen un p valor para determinar su significancia estadística, se concluye que el modelo tiene suficiente validez predictiva y que las dependencias entre las variables latentes analizadas en promedio es diferente a cero, ya que son estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95%.

En relación a la colinealidad existente entre las variables latentes, se observa que los índices AVIF y AFVIF son menores a 3.3, por lo que se concluye que no existe ese problema de colinealidad en el modelo. Finalmente, el índice de Tenenhaus es un valor aceptable, ya que es superior a 0.36.

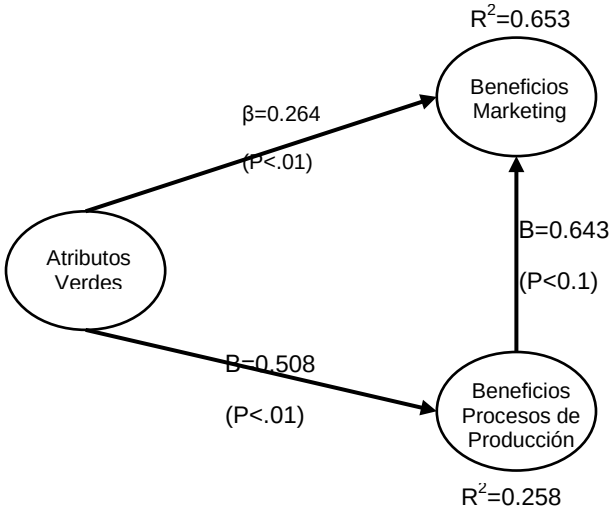

Figura 3. Modelo evaluado

Efectos directos

Los efectos directos se usan para probar las hipótesis planteadas inicialmente en el modelo de la Figura 2 y cuyos resultados se ilustran en la Figura 3. Las conclusiones a las que se puede llegar en base a los resultados de la Figura 3 en relación a las hipótesis son las siguientes:

H_1: Existe suficiente evidencia estadística para declarar que los atributos verdes evaluados en un proveedor tienen un efecto directo y positivo en los beneficios obtenidos por los fabricantes en sus índices de marketing, ya que cuando la primera variable latente incrementa su desviación estándar en una unidad, la segunda lo hace en 0.264 unidades.

H_2: Existe suficiente evidencia estadística para declarar que los atributos verdes evaluados en un proveedor tienen un efecto directo y positivo en los beneficios obtenidos por los fabricantes en sus procesos de producción, ya que cuando la primera variable latente incrementa en una unidad su desviación estándar, la segunda lo hace en 0.508 unidades.

H_3: Existe suficiente evidencia estadística para declarar que los beneficios obtenidos en el proceso de producción al seleccionar adecuadamente un proveedor tienen un efecto directo y

positivo en los beneficios de marketing obtenidos por la empresa, ya que cuando la primera variable latente se incrementa en una unidad, la segunda lo hace en 0.643 unidades.

Sin embargo, aquí es importante mencionar que la variable latente de beneficios de marketing es explicada en un 65.3% por la variable de atributos verdes y beneficios en los procesos de producción, ya que R cuadrada tiene un valor de 0.653. Sin embargo, es importante señalar que solamente el 15.5%, proviene de la variable atributos verdes, mientras que el 49.8% proviene de la variable latente beneficios en los procesos de producción.

Suma de efectos indirectos

En el modelo evaluado que se ilustra en la Figura 3 se observa que la variable latente denominada atributos verdes tiene un impacto indirecto sobre la variable latente denominada beneficios de marketing, lo cual es dado a través de la variable mediadora beneficios del proceso de producción y se obtiene del producto de los efectos en los dos segmentos. En este caso el efecto indirecto es de 0.326 ($P<0.01$), por lo que es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95% y puede explicar hasta el 19.1% de su variabilidad, dado que el tamaño del efecto es de 0.191.

Efectos totales

La suma de los efectos directos e indirectos proporciona los efectos totales. En este caso, existe solamente un efecto indirecto y la Tabla 4 ilustra un resumen de los mismos. Obsérvese que en dos de las relaciones entre variables el efecto directo es igual al efecto total, solamente en la relación entre las variables atributos verdes y beneficios de marketing el efectos incluye a los efectos directo e indirecto. Es importante mencionar que en esta última relación el efecto directo es de solamente 0.155, pero que el efecto indirecto es de 0.191; es decir, es mayor el efecto indirecto que el efecto directo.

Tabla 4. Efectos totales

	Atributos Verdes	Beneficios Procesos de Producción
Beneficios Marketing	0.590 (P<0.001) ES = 0.346	0.643 (P<0.001) ES = 0.498
Beneficios Procesos de Producción	0.508 (P<0.001) ES = 0.258	

4. Conclusiones e implicaciones industriales

Basados en los resultados encontrados en el modelo de ecuaciones estructurales evaluado y las tres hipótesis propuestas, se puede concluir que la inclusión de los denominados atributos verdes al momento de llevar a cabo la evaluación y selección de un proveedor es muy importante, debido a que éstos tienen un impacto positivo para la obtención de beneficios en los procesos de producción y de marketing que puede alcanzar la empresa en su entorno ante la sociedad. Además se pudo ver que los atributos verdes tiene un mayor impacto indirectamente sobre los beneficios de marketing a través de los beneficios en los procesos de producción. Con esta información se puede asegurar que hoy en día considerar solamente atributos tradicionales y económicos, ya no es suficiente debido a que considerar atributos verdes no solo trae beneficios a las organizaciones, sino también demuestra una responsabilidad social.

Aunque frecuentemente en la práctica industrial se considera que los atributos verdes de un proveedor y sus materias primas incrementarán el precio final del producto, los beneficios que la empresa obtiene siempre son mayores a aquellos en que incurre económicamente. El problema radica frecuentemente en que no es fácil asociar los beneficios obtenidos con una métrica económica para la empresa (Bala, Muñoz, Rieradevall, & Ysern, 2008). Sin embargo, la conciencia asociada con el impacto ambiental de las empresas será muy pronto uno de los criterios de compra más importantes por el cliente y empresas que no se esfuercen en hacer tener procesos verdes tenderán a ser poco aceptadas por la sociedad (Lee et al., 2009). Los resultados aquí encontrados concuerdan con los reportados por (Dey, Bhattacharya, & Ho, 2015), quienes consideran que la transformación a procesos verdes y de alto compromiso con el ambiente es una tarea que los gerentes deben considerar como estratégica, ya que los beneficios obtenidos se asocian directamente con el flujo de efectivo de la empresa. Por lo anterior, es importante que

todas las empresas empiecen a considerar la situación que tienen en el proceso de selección de proveedores y su procesos de producción, ya que eso ayudara a generar estrategias que les ayuden a ser aceptados en la sociedad en un futuro cercano (Gurel et al., 2015).

Algunos autores como (Caniëls et al., 2013; Naffziger, 2003; Will, 2008) menciona que las prácticas verdes puede a llegar a ser no rentables económicamente, debido a que aumentan los costos y retrasan los procesos de negocio. Además (Hoffman, 2005) menciona que el comportamiento social y ambiental, solo algunas veces se obtienen beneficios. Por otro lado (Gurel et al., 2015; Kannan, Jabbour, & Jabbour, 2014) consideran que hoy en día es de suma importancia la inclusión de prácticas verdes dentro de la cadena de suministros y en la selección de proveedores, debido al deterioro ambiental que existe y el aumento en la conciencia ambiental, ya no es posible priorizar solo las ganancias económicas. No obstante algunos otros autores como (Caniëls et al., 2013; Villanueva-Ponce et al., 2015) consideran que al seleccionar a un proveedor verde, este traerá beneficios que se verán reflejados en la imagen, los procesos productivos y en los índices de marketing y por consecuencia estos beneficios se verán reflejados en ganancias económicas para las organizaciones y con un impacto positivo ambiental. En conclusión, lo único aceptado es que los procesos de producción y sus materias primas deben ser verdes y que la utilidad económica para las empresas es todavía un tema de amplia discusión.

5. Futuras investigaciones

En el modelo aquí presentado se presentan solamente tres variables latentes, donde la variable de respuesta son los beneficios de marketing que tiene la empresa, pero como se puede observar, la varianza explicada o R cuadrada asociada las variables latentes no es un valor cercano a la unidad, lo que indica que deben existir otras variables que explican a esos beneficios, por lo que en futuras investigaciones se integrará se planea lo siguiente:

- Integrar los niveles de modernización tecnológica y habilidades y destreza de los recursos humanos del productor para explicar los beneficios del proceso de producción.
- Integrar los niveles de difusión que tiene el productor en relación a su compromiso con el medio ambiente.

6. Referencias

Adarme Jaimes, W., Arango Serna, M. D., & Balcázar, D. A. (2011). A coordination agents' model for the Colombian shipbuilding industry's logistics system. *2011, 31*(2), 10.

Aloini, D., Dulmin, R., Mininno, V., & Ponticelli, S. (2015). Key antecedents and practices for Supply Chain Management adoption in project contexts. *International Journal of Project Management, 33*(6), 1301-1316. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.03.013

Amindoust, A., Ahmed, S., Saghafinia, A., & Bahreininejad, A. (2012). Sustainable supplier selection: A ranking model based on fuzzy inference system. *Applied Soft Computing, 12*(6), 1668-1677. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.asoc.2012.01.023

Andiç, E., Yurt, Ö., & Baltacıoğlu, T. (2012). Green supply chains: Efforts and potential applications for the Turkish market. *Resources, Conservation and Recycling, 58*(0), 50-68. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.10.008

Azzone, G., & Noci, G. (1996). Measuring the environmental performance of new products: an integrated approach. *International Journal of Production Research, 34*(11), 3055-3078. doi:10.1080/00207549608905077

Bai, C., & Sarkis, J. (2010). Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies. *International Journal of Production Economics, 124*(1), 252-264. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.11.023

Bala, A., Muñoz, P., Rieradevall, J., & Ysern, P. (2008). Experiences with greening suppliers. The Universitat Autònoma de Barcelona. *Journal of Cleaner Production, 16*(15), 1610-1619. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.015

Bose, I., & Pal, R. (2012). Do green supply chain management initiatives impact stock prices of firms? *Decision Support Systems, 52*(3), 624-634. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2011.10.020

Büyüközkan, G. (2011). An integrated fuzzy multi-criteria group decision-making approach for green supplier evaluation. *International Journal of Production Research, 50*(11), 2892-2909. doi:10.1080/00207543.2011.564668

Caniëls, M. C. J., Gehrsitz, M. H., & Semeijn, J. (2013). Participation of suppliers in greening supply chains: An empirical analysis of German automotive suppliers. *Journal of Purchasing and Supply Management, 19*(3), 134-143. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2013.02.005

Chin, T. A., Tat, H. H., & Sulaiman, Z. (2015). Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance. *Procedia CIRP, 26*, 695-699. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.035

Chiou, C. Y., Hsu, C. W., & Hwang, W. Y. (2008, 8-11 Dec. 2008). *Comparative investigation on green supplier selection of the American, Japanese and Taiwanese Electronics Industry in China.* Paper presented at the Industrial Engineering and Engineering Management, 2008. IEEM 2008. IEEE International Conference on.

Dekker, R., Bloemhof, J., & Mallidis, I. (2012). Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research, 219*(3), 671-679. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010

Dey, P. K., Bhattacharya, A., & Ho, W. (2015). Strategic supplier performance evaluation: A case-based action research of a UK manufacturing organisation. *International Journal of Production Economics, 166*, 192-214. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.09.021

Elkington, J. (1998). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. *Gabriola Island, BC: New Society Publishers*.

Esposito V., T. L., Amato S. (2010). PLS Path Modeling: From Foundation to Recent Developments and Open Issues form Model Assessment and Improvement.

Garetti, M., & Taisch, M. (2011). Sustainable manufacturing: trends and research challenges. *Production Planning & Control, 23*(2-3), 83-104. doi:10.1080/09537287.2011.591619

George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update.

Giaquinta, M. (2009). *Mathematical analysis: An introduction to functions of several variables*. New York: NY: Springer.

Golmohammadi, D., & Mellat-Parast, M. (2012). Developing a grey-based decision-making model for supplier selection. *International Journal of Production Economics, 137*(2), 191-200. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.025

Green Jr, K. W., Inman, R. A., Birou, L. M., & Whitten, D. (2014). Total JIT (T-JIT) and its impact on supply chain competency and organizational performance. *International Journal of Production Economics, 147, Part A*, 125-135. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.08.026

Green, K. W., Inman, R. A., Birou, L. M., & Whitten, D. (2014). Total JIT (T-JIT) and its impact on supply chain competency and organizational performance. *International Journal of Production Economics, 147, Part A*, 125-135. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.08.026

Gurel, O., Acar, A. Z., Onden, I., & Gumus, I. (2015). Determinants of the Green Supplier Selection. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 181*, 131-139. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.874

Hair, J. F., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (1987). *Multivariate data analysis*. New York: NY: Macmillan.

Hair, J. F. B., W C. Babin, B J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River: NJ: Prentice Hall.

Handfield, R., Walton, S. V., Sroufe, R., & Melnyk, S. A. (2002). Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the Analytical Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research, 141*(1), 70-87. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00261-2

Henseler, J., & Sarstedt, M. (2013). Goodness-of-fit indices for partial least squares path modeling. *Computational Statistics, 28*(2), 565-580. doi:10.1007/s00180-012-0317-1

Hoffman, A. B., M. (2005). Changing Environmental Practice: Understanding and Overcoming the Organizational and Psychological Barriers. *Journal of Social Issues*.

Humphreys, P. K., Wong, Y. K., & Chan, F. T. S. (2003). Integrating environmental criteria into the supplier selection process. *Journal of Materials Processing Technology, 138*(1–3), 349-356. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0924-0136(03)00097-9

Igarashi, M., de Boer, L., & Fet, A. M. (2013). What is required for greener supplier selection? A literature review and conceptual model development. *Journal of Purchasing and Supply Management, 19*(4), 247-263. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2013.06.001

Jabbour, A. B. L. S., & Jabbour, C. J. C. (2009). Are supplier selection criteria going green? Case studies of companies in Brazil. *Industrial Management & Data Systems, 109*(4), 477-495. doi:doi:10.1108/02635570910948623

Jabbour, C. J. C., & de Sousa Jabbour, A. B. L. (2015). Green Human Resource Management and Green Supply Chain Management: linking two emerging agendas. *Journal of Cleaner Production*. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.052

Joseph F. Hair Jr, W. C. B., Barry J. Babin & Rolph E. Anderson. (2013). Multivariate Data Analysis (7th edition) Pretince Hall.

Kaiser, H. M. (2011). *Mathematical programming for agricultural, environmental, and resource economics*: Hoboken, NJ: Wiley.

Kannan, D., Govindan, K., & Rajendran, S. (2015). Fuzzy Axiomatic Design approach based green supplier selection: a case study from Singapore. *Journal of Cleaner Production, 96*, 194-208. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.076

Kannan, D., Jabbour, A. B. L. d. S., & Jabbour, C. J. C. (2014). Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company. *European Journal of Operational Research, 233*(2), 432-447. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2013.07.023

Ketkar, M., & Vaidya, O. S. (2012). Study of Emerging Issues in Supply Risk Management in India. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 37*, 57-66. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.275

Kock, N. (2014). Advanced Mediating Effects Tests, Multi-Group Analyses, and Measurement Model Assessments in PLS-Based SEM. *Int. J. e-Collab., 10*(1), 1-13. doi:10.4018/ijec.2014010101

Kohler, M., Müller, F., & Walk, H. (2015). Estimation of a regression function corresponding to latent variables. *Journal of Statistical Planning and Inference, 162*, 88-109. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jspi.2014.12.006

Kumar, A., Jain, V., & Kumar, S. (2014). A comprehensive environment friendly approach for supplier selection. *Omega, 42*(1), 109-123. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2013.04.003

Lamming, R., & Hampson, J. (1996). The Environment as a Supply Chain Management Issue. *British Journal of Management, 7*, S45-S62. doi:10.1111/j.1467-8551.1996.tb00147.x

Lee, A. H. I., Kang, H.-Y., Hsu, C.-F., & Hung, H.-C. (2009). A green supplier selection model for high-tech industry. *Expert Systems with Applications, 36*(4), 7917-7927. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2008.11.052

Leys, C., Ley, C., Klein, O., Bernard, P., & Licata, L. (2013). Detecting outliers: Do not use standard deviation around the mean, use absolute deviation around the median. *Journal of Experimental Social Psychology, 49*(4), 764-766. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jesp.2013.03.013

Likert, R. (1932). A Technique for the measumerement of attitudes. *Archives of Psychology, 22*(140), 1-55.

Lynch, S. M. (2003). Missing data.

Margolis, J. D., & Walsh, J. P. (2003). Misery Loves Companies: Rethinking Social Initiatives by Business. *Administrative Science Quarterly, 48*(2), 268-305. doi:10.2307/3556659

Maruthi, G. D., & Rashmi, R. (2015). Green Manufacturing: It's Tools and Techniques that can be implemented in Manufacturing Sectors. *Materials Today: Proceedings, 2*(4–5), 3350-3355. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2015.07.308

Merschmann, U., & Thonemann, U. W. (2011). Supply chain flexibility, uncertainty and firm performance: An empirical analysis of German manufacturing firms. *International Journal of Production Economics, 130*(1), 43-53. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.10.013

Naffziger, D., Montagno, R. (2003). SAM Advanced Management Journal Publisher: Society for the Advancement of Management. *Society for the Advancement of Management, 68*(2), 23–32.

Noci, G. (1997). Designing 'green' vendor rating systems for the assessment of a supplier's environmental performance. *European Journal of Purchasing & Supply Management, 3*(2), 103-114. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0969-7012(96)00021-4

Olugu, E. U., Wong, K. Y., & Shaharoun, A. M. (2011). Development of key performance measures for the automobile green supply chain. *Resources, Conservation and Recycling, 55*(6), 567-579. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.06.003

Rosenthal, R., & Rosnow, R. L. (1991). *Essentials of behavioral research: Methods and data analysis*. Boston, MA.: McGraw Hill.

Sarkis, J. (1998). Evaluating environmentally conscious business practices. *European Journal of Operational Research, 107*(1), 159-174. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00160-4

Stefanelli, N. O., Jabbour, C. J. C., & Jabbour, A. B. L. d. S. (2014). Green supply chain management and environmental performance of firms in the bioenergy sector in Brazil: An exploratory survey. *Energy Policy, 75*, 312-315. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2014.06.019

Thomas, D. J., & Griffin, P. M. (1996). Coordinated supply chain management. *European Journal of Operational Research, 94*(1), 1-15. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(96)00098-7

Trentesaux, D., & Giret, A. (2015). Go-green manufacturing holons: A step towards sustainable manufacturing operations control. *Manufacturing Letters, 5*, 29-33. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.mfglet.2015.07.003

Tseng, M.-L. (2011). Green supply chain management with linguistic preferences and incomplete information. *Applied Soft Computing, 11*(8), 4894-4903. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.asoc.2011.06.010

Vega Mora, L., Ordoñez, J. I., & Pinilla Agudelo, G. A. (2012). Towards a systemic assessment of environmental impact (SAEI) regarding alternative hydrosedimentological management practice in the Canal del Dique, Colombia. *2012, 33*(3), 8.

Villanueva-Ponce, R., Garcia-Alcaraz, J., Cortes-Robles, G., Romero-Gonzalez, J., Jiménez-Macías, E., & Blanco-Fernández, J. (2015). Impact of suppliers' green attributes in corporate image and financial profit: case maquiladora industry. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 80*(5-8), 1277-1296. doi:10.1007/s00170-015-7082-6

Villanueva Ponce, R. D. (2014). Encuesta de atributos en la selección de proveedores.

Walton, S. V., Handfield, R. B., & Melnyk, S. A. (1998). The Green Supply Chain: Integrating Suppliers into Environmental Management Processes. *International Journal of Purchasing and Materials Management, 34*(1), 2-11. doi:10.1111/j.1745-493X.1998.tb00042.x

Weber, C. A., Current, J. R., & Benton, W. C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research, 50*(1), 2-18. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(91)90033-R

Will, M. (2008). Talking about the future within an SME?: Corporate foresight and the potential contributions to sustainable development. *Management of Environmental Quality: An International Journal, 19*(2), 234-242. doi:doi:10.1108/14777830810856618

Wold, S., Trygg, J., Berglund, A., & Antti, H. (2001). Some recent developments in PLS modeling. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 58*(2), 131-150.

Wu, H.-H., & Chang, S.-Y. (2015). A case study of using DEMATEL method to identify critical factors in green supply chain management. *Applied Mathematics and Computation, 256*, 394-403. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.amc.2015.01.041

Yeh, W.-C., & Chuang, M.-C. (2011). Using multi-objective genetic algorithm for partner selection in green supply chain problems. *Expert Systems with Applications, 38*(4), 4244-4253. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2010.09.091

Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-h. (2007). Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production, 15*(11–12), 1041-1052. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.021

Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-h. (2013). Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. *Journal of Purchasing and Supply Management, 19*(2), 106-117. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2012.12.001