

<https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2207>

Artículos científicos

**Medición de la innovación no tecnológica en empresas del sector
mármol del Estado de Puebla, utilizando PLS-SEM**

***Measurement of non-technological innovation in companies in the marble
sector of the State of Puebla, using PLS-SEM***

***Medição da inovação não tecnológica em empresas do setor de mármore
do Estado de Puebla, utilizando PLS-SEM***

Sandra García Mota

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

sandra.garcia04@upaep.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3709-906X>

Yésica Mayett Moreno

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

yesica.mayett@upaep.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7585-6060>

Elías Olivares-Benítez

Universidad Panamericana, México

eolivaresb@up.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-7943-3869>

Crishelen Kurezyn Díaz

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

crishelen.kurezyn@upaep.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3902-9209>

Resumen

El principal objetivo de la investigación fue analizar elementos de la innovación no tecnológica, priorizando las variables de los beneficios y los sacrificios entre las empresas dedicadas al mármol y los clientes finales, con el propósito de determinar su grado de satisfacción y lealtad, para ello se realizó una investigación cuantitativa, no experimental de tipo transversal en la que se aplicaron 76 encuestas *in situ* en los municipios de Tecali de Herrera y Tepeaca, en el estado de Puebla. La recolección de datos se llevó a cabo durante el periodo de enero a marzo del 2024. Se utilizó la técnica PLS-SEM (*Partial Least Squares Structural Equation Modeling*, por sus siglas en inglés), los datos recabados fueron modelados en el *software* Smart PLS (versión 3.3.2). Los resultados demostraron una buena capacidad predictiva del modelo de investigación, se detectó un alto grado de correlación entre las variables de satisfacción del cliente y la lealtad a las empresas, de igual forma se demostró que la relación entre los beneficios y los sacrificios influyen en la satisfacción de los clientes. Los hallazgos revelaron que las estimaciones obtenidas para el modelo tienen un impacto significativo en la lealtad de los clientes. Los resultados de este estudio serán útiles para que los dueños de las empresas pueden generar estrategias competitivas. De manera adicional, se recomienda extender este estudio en otras regiones del estado añadiendo nuevas variables.

Palabras clave: Satisfacción del cliente, lealtad de los clientes, modelo causal, pequeñas empresas, innovación no tecnológica.

Abstract

The main objective of the research was to analyze elements of non-technological innovation, prioritizing the variables of benefits and sacrifices between companies dedicated to marble and final customers to determine their degree of satisfaction and loyalty. For this purpose, it was used a quantitative, non-experimental cross-sectional research, in this 76 on-site surveys were applied in the municipalities of Tecali de Herrera and Tepeaca, in the state of Puebla. Data collection was carried out during the period from January to March 2024, the PLS-SEM (*Partial Least Squares Structural Equation Modeling*) technique was used, the data collected were modeled in the Smart PLS *software* (version 3.3.2). The results demonstrated a good predictive capacity of the research model, a high degree of compensation was detected between the variables of customer satisfaction and loyalty to companies, in the same way it

was demonstrated that the relationship between benefits and sacrifices influence the Customer satisfaction. The findings revealed that the estimates obtained for the model have a significant impact on customer loyalty. The results of this study will be useful for business owners to generate competitive strategies. Additionally, it is recommended to extend this study in other regions of the state by adding new variables.

Keywords: Customer satisfaction, customer loyalty, causal model, small businesses, non-technological innovation.

Resumo

O objetivo principal da pesquisa foi analisar elementos de inovação não tecnológica, priorizando as variáveis de benefícios e sacrifícios entre empresas dedicadas ao mármore e clientes finais, a fim de determinar o seu grau de satisfação e fidelização, para esse fim. pesquisa quantitativa, não experimental, transversal, onde foram aplicados 76 inquéritos in loco nos municípios de Tecali de Herrera e Tepeaca, no estado de Puebla. A coleta de dados foi realizada no período de janeiro a março de 2024, foi utilizada a técnica PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modeling), os dados coletados foram modelados no *software* Smart PLS. (versão 3.3.2). Os resultados demonstraram uma boa capacidade preditiva do modelo de investigação, detectou-se um elevado grau de compensação entre as variáveis de satisfação dos clientes e lealdade às empresas, da mesma forma que foi demonstrado que a relação entre benefícios e sacrifícios influencia a satisfação dos clientes. Os resultados revelaram que as estimativas obtidas para o modelo têm um impacto significativo na fidelização do cliente. Os resultados deste estudo serão úteis para os empresários gerarem estratégias competitivas. Adicionalmente, recomenda-se estender este estudo para outras regiões do estado adicionando novas variáveis.

Palavras-chave: Satisfação do cliente, fidelização do cliente, modelo causal, pequenas empresas, inovação não tecnológica.

Fecha Recepción: Mayo 2024

Fecha Aceptación: Noviembre 2024

Introducción

El Servicio Geológico Mexicano (2018) sostiene que en 1970 inició la explotación de mármol en el municipio de Tecali de Herrera y zonas aledañas. A partir de entonces, el estado de Puebla se ha convertido en un importante productor de mármol, tal es su importancia que durante el año de 2017 la producción minera únicamente de Puebla representó el 3.8% de la producción nacional. Los principales centros mineros productores de mármol a nivel estatal son Amozoc, Puebla, Tepexi de Rodríguez, Tecali de Herrera y Tepeaca. De la lista mencionada, los últimos dos municipios constituyen la región de estudio del presente trabajo.

Mediante un estudio de caso realizado en la zona de Tecali de Herrera por la Coordinación General de Minería, se identificaron los principales actores de la cadena de distribución:

- 1) Extractoras de mármol: agrupaciones de ejidatarios, dueños de terrenos donde se ubican los yacimientos;
- 2) comercializadoras: empresas privadas que garantizan su suministro mediante contratos de compra con los propietarios de los ejidos,
- 3) jornaleros: trabajadores que cumplen funciones de extracción del mineral,
- 4) intermediarios: se dedican al acopio del mineral en bruto,
- 5) *brokers*: mayoristas o comisionistas, que buscan mercancía para colocarla en el mercado, se enfocan en volumen de material;
- 6) distribuidores: propietarios de lapidarias, joyerías y tiendas de artesanías, por lo general se valen de intermediarios para conseguir material en bruto y losas con o sin pulido para ser transformada en talleres; y, finalmente,
- 7) consumidor final: un segmento que ha adquirido cada vez más relevancia y que se relaciona con el mundo de la arquitectura y la decoración de interiores, así como la adquisición para piezas de joyería (Coordinación General de Minería, 2015, p. 21).

En los últimos años Puebla se ha mantenido dentro de los primeros 10 lugares del *ranking* nacional de estados productores de mármol (Servicio Geológico Mexicano, 2018). Sin embargo, las aportaciones metodológicas sobre innovación en el sector del mármol son realmente precarias, lo mismo ocurre con estudios que incluyen a más miembros involucrados en el proceso.

Respecto al tema de las empresas dedicadas al mármol, la Coordinación General de Minería (2015) asevera que enfrentan dos grandes retos. El primero es sobre el conocimiento acerca de los usos y las propiedades del mármol, el cual es escaso en mercados de consumo, hecho que contribuye de manera importante a que la demanda nacional de este material se

haya mantenido en niveles relativamente medidos. El segundo es que los principales demandantes de productos de mármol pertenecen a un estrato conformado por personas con alto poder adquisitivo, como hoteles de gran turismo, zonas residenciales, aeropuertos, constructoras, tiendas mayoristas, entre otros. No obstante, el Servicio Geológico Mexicano (2018) ratifica que, en los últimos años la dinámica de crecimiento de la economía mexicana ha estado condicionada por factores estructurales e históricos que han limitado el desarrollo nacional, acrecentado por el impacto súbito y generalizado de la pandemia del coronavirus y las medidas de suspensión de las actividades que se adoptaron para contenerla, lo que ocasionó una drástica contracción de la economía nacional.

Las empresas de mármol de los municipios de Tecali de Herrera y de Tepeaca del estado de Puebla, están sujetas, entre otras consideraciones, a las percepciones de los clientes, razón por la cual profundizar en el comportamiento de compra es indispensable para que puedan mantener una posición competitiva en el mercado. En otras palabras, si la percepción en la adquisición de los productos de mármol es positiva, también lo será el grado de satisfacción, lo que en conjunto conducirá a la lealtad y retención de los clientes.

El proceso innovador se ha enfocado especialmente en los productores y comerciantes, omitiendo a los demás integrantes de la cadena, como lo son clientes y usuarios, esto ha provocado un rezago en temas, como satisfacción del cliente, experiencia de compra y lealtad, razón por la cual las empresas de mármol deben prestar atención a los gustos, preferencias y necesidades de estos con el fin de cumplir y superar sus expectativas.

A los estudios sobre innovación se le suman variables de diversas dimensiones, como lo son las basadas en la mercadotecnia y la organización, enriqueciendo así los estudios multidisciplinarios. No obstante, Román Bermeo y Vilema Escudero (2017) afirman que, a pesar del interés despertado en la comunidad académica, son pocos los estudios elaborados con la finalidad de dar luz a sobre su naturaleza y alcance. Con referencia a la situación en México, López López y Villarreal Peralta (2017) aseveran que es un campo que permanece considerablemente inexplorado, lo que representa un escenario de gran interés para la investigación académica. Si bien los estudios sobre la innovación tecnológica son mucho más numerosos que los relacionados con la innovación no tecnológica (Godin, 2008) este hecho únicamente sirve como motivación para profundizar en el tema y aportar al acervo literario.

Revisión de literatura

Innovación no tecnológica

Para Albornoz (2009), la innovación aplicada en las empresas representa el propósito de mejorar su posición competitiva mediante la incorporación de nuevas tecnologías y conocimientos de diferente índole. El proceso de innovación consiste en una serie de actividades que van más allá de las científicas y tecnológicas, abarcan también las organizaciones financieras y comerciales.

Con respecto a la taxonomía de la innovación, el Manual de Oslo (2018) afirma que se divide de la siguiente manera:

- 1) De bienes o servicios. Corresponde a la introducción de un bien y servicio nuevo o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o uso definido.
- 2) De proceso. Se relaciona con la implementación de métodos de producción y distribución nuevos o mejorados, llevados a cabo mediante equipos, técnicas o programas informáticos.
- 3) De mercadotecnia. La aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño, empaquetado, posicionamiento, promoción o precio.
- 4) De organización. Asociada a desarrollar nuevos métodos en las prácticas de la empresa, en el lugar de trabajo o en la forma en que se gestionan las relaciones externas de la entidad.

El gobierno de Chile (2012) en su séptima encuesta de innovación señala que la innovación se puede clasificar de acuerdo con el uso de la tecnología. En otras palabras, si se trata de su aplicación en productos o servicios, se le conoce como innovación tecnológica, mientras que a la relacionada con la mercadotecnia y organización se le define como innovación no tecnológica.

La elaboración en innovaciones de mercadotecnia incluye esfuerzos ligados a la elaboración y a la introducción de nuevos métodos de comercialización no empleados previamente por las empresas e implica el desarrollo de nuevas actividades requeridas para su introducción. Esta clasificación también engloba la adquisición de conocimientos, maquinarias, equipos y otros bienes de capital del exterior, así como actividades de formación. Los preparativos para este tipo de innovación están vinculados con el desarrollo de cuatro tipos de instrumentos: la preparación para la introducción de nuevos métodos de

comercialización en el diseño o envasado del producto, en la tarificación, en el posicionamiento del producto y su promoción (Manual de Oslo, 2018).

Una innovación organizacional se refiere al desarrollo de nuevos métodos de organización aplicados a las prácticas del negocio o a las relaciones externas de la empresa (Godin, 2008). Asimismo, Kamien y Schwartz (1982) aseveran que esta clasificación se enfoca principalmente en innovaciones no tecnológicas (estrategia, de gestión, organizativa, de mercadotecnia, cambios estéticos y similares); la innovación organizativa se manifiesta como el factor más importante a la hora de explicar la conducta de las empresas innovadoras, en todos los casos, favorece la innovación. Sin embargo, es particularmente relevante en sectores con desventajas tecnológicas.

Satisfacción y lealtad del cliente

Hoy en día las empresas han tomado conciencia de la relevancia estratégica de contar con una cartera de clientes leales y satisfechos. Por lo tanto, no es extraño que la lealtad de los clientes sea una cuestión prioritaria tanto para empresarios como para académicos. Según Peña Escobar, Ramírez Reyes y Osorio Gómez (2015), la lealtad del cliente consiste en medir, gestionar y crear valor con el fin de convertir a los clientes satisfechos en clientes leales. Además, afirma que es más fácil y barato mantener a un cliente ya conquistado que conquistar nuevos clientes. Esto no significa el abandono de nuevos negocios, sino que es crucial para cualquiera empresa, de cualquier sector, en cualquier mercado contar con estrategias de fidelización basadas en la planificación y creación de beneficios mutuos.

La complejidad inmersa en los conceptos de lealtad y satisfacción del cliente han servido de base para el desarrollo de estudios multidisciplinarios que permiten evaluar esta relación desde deferentes ópticas y fusionando a la par diferentes conceptos, sirviendo de base para la toma de decisiones (Falk, Hammerschimdt y Schepers, 2010).

Para Arenal (2016), el grado de satisfacción de un cliente es una dimensión que permite acceder al nivel de fidelidad hacia un producto o una empresa, por ejemplo, un cliente que no se siente complacido tomará las acciones de dejar de consumir el producto y por ende buscar un sustituto. Por otra parte, un cliente bien atendido mantendrá de alguna forma vínculos comerciales con la empresa, pero sólo hasta que encuentre una oferta mejor que supere sus expectativas. Asimismo, Carvache-Franco, Carvache-Franco, Macas y Orden (2018) definen la satisfacción del cliente como la evaluación que este efectúa del producto o

servicio ofrecido sobre lo que espera recibir, en otras palabras, si se logran o se superan las expectativas.

Por otra parte, para Gupta y Zeithaml (2006) el concepto de lealtad suele medirse en términos de frecuencia de compra repetitiva, el volumen de compra, la compra de productos adicionales ofrecidos por la misma empresa o bien mediante criterios de actitud, como la intención de recompra, la intención de recomendar a otros o la probabilidad de cambiar de marca y comprar más. En este sentido, para Grande (1996), la fidelidad o lealtad se puede definir como "la propensión a comprar la misma marca o frecuentar el mismo establecimiento para satisfacer una misma necesidad" (p.167).

La lealtad es el resultado de diversos factores como la experiencia de uso, el reconocimiento, la calidad percibida, asociaciones a la marca o producto, entre otras. El más importante es la experiencia de uso, dado que no se puede concebir la fidelidad hasta que el producto no ha sido comprado o probado (León y Olabarría, 1991).

Marco referencial. Una aproximación al sector del mármol

La definición del mármol, según Betancourt Chávez, Lizárraga Mendiola, Narayanasamy, Olgúin Coca y Sáenz López (2015), es la siguiente: "Piedra metamórfica, es decir que cambia dependiendo de variables como la presión, el calor y la temperatura, la cual puede alcanzar un alto grado de cristalización y admite el pulimiento" (p. 3). Desde la posición de Guillem López (2001), la utilización primordial se centra su uso arquitectónico como lo es revestimiento de muros, cuartos de baño, salas de espera, vestíbulos de grandes hoteles, hospitales y bancos, por mencionar algunos. Su implementación como elemento estructural, material de escultura, arte funerario, entre otros es cuantitativamente menos importante.

México cuenta con amplias superficies de afloramiento rocoso compuesto por rocas carbonatadas que ofrecen potencial, como piedras dimensionables. Existen zonas productoras de mármol muy importantes, de las cuales destacan dos: 1) La comarca Lagunera, ubicada en los límites de los estados de Coahuila, Durango y Zacatecas, y 2) Puebla. Adicional a estas zonas, existen otros estados productores de relevancia, como lo son Querétaro, Hidalgo, Oaxaca y Jalisco (Coordinación General de Minería, 2015).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2024), pese a la gran superficie mencionada, la producción actual la concentran los estados de Puebla, Durango y Coahuila, que en conjunto generan el cincuenta por ciento de la producción bruta

total de mármol. El Servicio Geológico Mexicano (2018) sostiene que, a nivel estatal, están registradas 80 plantas de diversas capacidades para tratamiento de minerales no metálicos; dentro de las que destacan 56 plantas para mármol, ónix, travertino y carbonato de calcio.

Materiales y métodos

Enfoque, alcance y diseño de la investigación

De acuerdo con los lineamientos de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la investigación tuvo un enfoque cuantitativo dado que empleó un método estadístico para la comprobación de las hipótesis planteadas, el diseño es no experimental, de tipo transversal. Asimismo, el alcance fue exploratorio y descriptivo, para procesar los datos recabados de utilizó un *software* llamado Smart PLS (versión 3.3.2).

Región de estudio

La Coordinación General de Minería (2015) afirma que Puebla posee un amplio potencial geológico y minero; en específico el sector de piedra natural es uno sumamente tradicional y complejo en México, dado que conlleva desde diversas actividades y actores involucrados. De acuerdo con datos del Servicio Geológico Mexicano (2018), Puebla cuenta con 217 municipios, de los cuales cinco están clasificados como los principales centros mineros productores de mármol: Amozoc, Puebla, Tepexi de Rodríguez, Tecali de Herrera y Tepeaca. La región de estudio está enfocada en los clientes finales y usuarios que adquieren productos de mármol de los dos últimos municipios mencionados, a los cuales se les aplicó la encuesta *in situ* durante el periodo de enero a marzo del 2024.

Tamaño de muestra y muestreo

La selección de la muestra se realizó a partir de un muestreo no probabilístico donde se utilizó el método de conveniencia y bola de nieve. La razón de seleccionar este tipo de muestreo se basó en su utilidad para el diseño del estudio que no busca principalmente una “representatividad” de los sujetos de la población, sino una meticulosa y controlada elección con características previamente determinadas en el planteamiento del problema (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

De acuerdo con López-Roldán y Fachelli (2015), se considera una población infinita a toda aquella que tiene 100.000 unidades o más, tal es el caso de los clientes y usuarios, ya que sería un error basarse únicamente en los índices de turismo gubernamentales, dado que

la gama de clientes de este sector incluye a diversos miembros a parte de los turistas. Para calcular el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula de población infinita dando un total de 76 encuestas a realizar.

Elaboración del instrumento de recopilación de información primaria

Siguiendo la recomendación del Manual de Oslo (2018), se diseñó un cuestionario lo más breve posible, estructurado y con indicaciones claras. Cabe resaltar que en una sola encuesta no es posible cubrir todos los temas principales y secundarios, razón por la cual se diseñó una encuesta con preguntas cerradas con un total de 19 ítems con respuestas en escala Likert, la tabla 1 muestra que temas corresponden a cada pregunta.

Tabla 1.- Contenido de las encuestas

Variable	Clave	Ítem
Innovación en mercadotecnia y organización	IM1	Productos nuevos
	IM2	Diversificación de los métodos de pago
	IM3	Calidad percibida
	IM4	Técnicas de promoción
	IM5	Mejora en la atención de los empleados
	IM6	Servicios de instalación o envío a domicilio
	IM7	Inversión en tecnología
Beneficios percibidos	BP1	Sentimiento de recompensa
	BP2	Vínculo social
	BP3	Apoyo con productos pesados
	BP4	Rapidez en la atención y el servicio
Sacrificios de los clientes	SC1	Tiempo de traslado
	SC2	Costos logísticos
	SC3	Sacrificio económico
Satisfacción	SF1	Nivel de satisfacción
	SF2	Probabilidad de recompra
Lealtad	LE1	Competencia
	LE2	Posicionamiento
	LE3	Preferencia
Demográficos	DE1	Edad
	DE2	Género
	DE3	Grado académico
	DE4	Profesión

Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura

Para el análisis de datos se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales basado en la covarianza y en el análisis factorial, el cual de acuerdo con Marín-García y Alfalla-Luque (2019) en los últimos tiempos ha contado con amplia difusión en el área de las ciencias

sociales, es el denominado PLS-SEM, el cual tiene como objetivo la predicción de las variables latentes y se apoya en la estimación de mínimos cuadrados ordinarios.

La aplicación de este método se realizó en cuatro etapas. La primera consistió en la descripción del modelo, para ello se representó gráficamente las variables a utilizar y se desarrollaron las hipótesis de investigación; la segunda etapa se enfocó en la validez y fiabilidad del modelo de medida o también llamado modelo externo, donde se realizó un ejercicio de valoración del modelo estructural mediante el alfa de Cronbach y el coeficiente de confiabilidad compuesta en la que se revisó la fiabilidad individual de los reactivos. Posteriormente, se procedió a analizar la validez convergente mediante el uso de la varianza promedio extraída (*Average Variance Extracted*, AVE, por sus siglas en inglés). Por último, en lo relativo a la validez discriminante se empleó el criterio de Fornell-Larcker.

Resultados

Las encuestas fueron aplicadas *in situ*. Para evitar impresiones en papel, se empleó un formulario de Google; mediante un dispositivo móvil se llevó a cabo la recolección de datos. Posterior a la descarga de datos, estos fueron vaciados a Excel y exportados al programa estadístico Smart PLS (Versión 3.3.2) para poder ser procesados y modelados. En la tabla 2 se aprecian los datos demográficos de los encuestados.

Tabla 2.- Datos demográficos de los clientes finales y usuarios encuestados

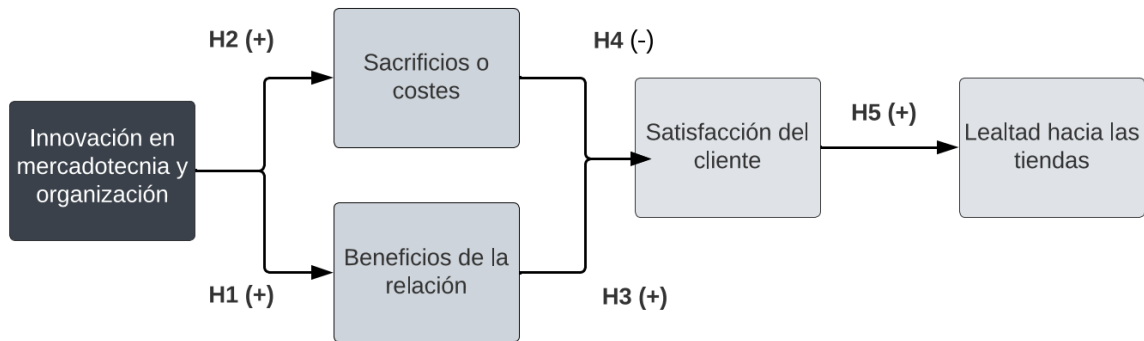
	Clientes	Cantidad	Porcentaje
Género	Mujeres	27	35.52
	Hombres	49	64.47
Edad	21 – 30 años	19	25.00
	31 – 40 años	23	30.26
	41– 50 años	21	27.63
	51– 60 años	6	7.89
	61 – 70 años	7	9.21
Nivel de estudios	Secundaria	9	11.84
	Preparatoria	19	25.00
	Licenciatura	38	50.00
	Maestría	10	13.16
Ocupación	Comerciante	19	25.00
	Empleado	9	11.84
	Médico	3	3.95
	Profesor	4	5.26
	Ama de casa	4	5.26
	Constructor	8	10.53
	Arquitecto	15	19.74
	Ingeniero civil	11	14.47
	Obrero	3	3.95

Fuente: Elaboración propia

Etapa 1: Descripción del modelo teórico y estructural

Se tomó como dimensión principal la innovación no tecnológica fusionada con otras variables como los beneficios y sacrificios percibidos por los clientes, así como la satisfacción y la lealtad. El modelo teórico se elaboró a partir de la revisión de la literatura, se observa que está compuesto por cinco constructos o variables, de las cuales surgen cinco hipótesis, las cuales se describen después de la figura 1.

Figura 1.- Modelo teórico (representación gráfica de las variables estudiadas y la elaboración de hipótesis.)



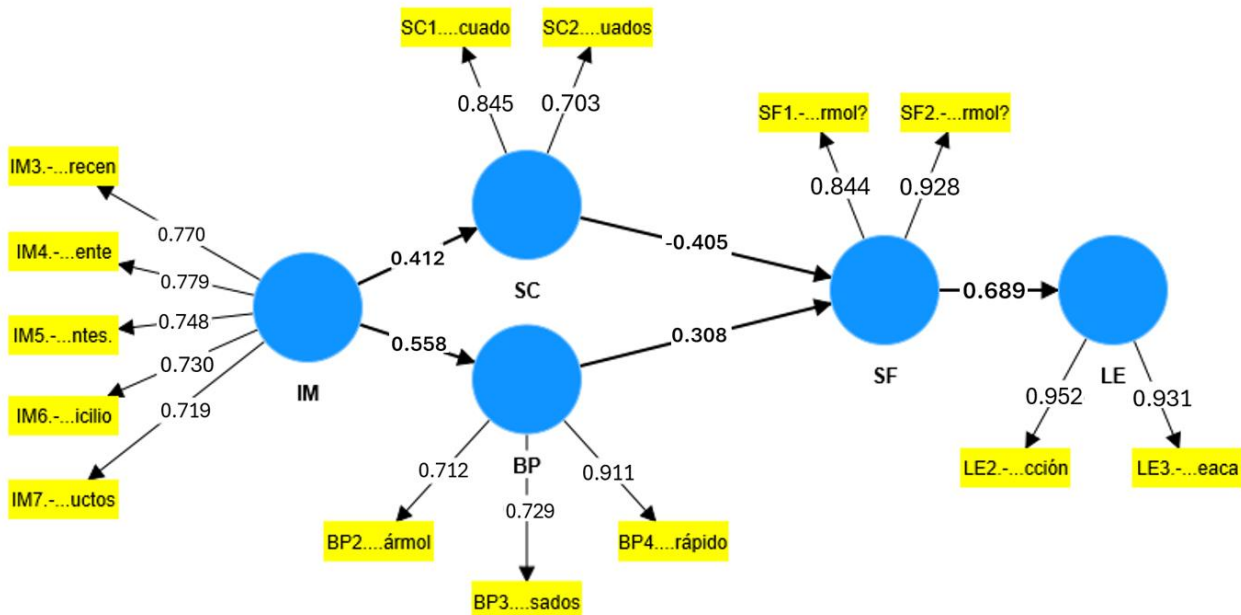
Fuente: Elaboración propia

Hipótesis de investigación

- H1. La apreciación que tienen los clientes sobre los esfuerzos que realizan las empresas del mármol en innovación no tecnológica tiene un efecto positivo y significativo respecto a los beneficios percibidos.
- H2. La percepción que tienen los clientes sobre la innovación no tecnológica de las empresas de mármol tiene un efecto positivo y significativo en los sacrificios o costes percibidos por el cliente.
- H3. Los beneficios percibidos tienen un efecto positivo y significativo sobre la satisfacción del cliente.
- H4. Los sacrificios y costos tienen un efecto negativo y significativo sobre la satisfacción del cliente.
- H5. La satisfacción hacia las empresas tiene un efecto positivo y significativo sobre la lealtad de los clientes.

La figura 2 representa la estimación del modelo teórico modelado en el *software*, ya con los datos de las variables cargadas y reproducidas en Smart PLS. En este modelo se observa que las cargas factoriales de cada indicador, los coeficientes de regresión estandarizadas o también conocidos como coeficientes *path* son aceptables. Nunnally y Bernstein (1994) han clasificado la ponderación de estos indicadores de la siguiente manera: si el valor es al menor a 0.7 se considera un nivel “modesto”, generalmente empleado en estudios exploratorios; si el valor es de 0.8 a 0.9 se considera una etapa más avanzada de la investigación.

Figura 2.- Modelo estructural



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en Smart PLS

Etapa 2: Consistencia interna

Para conocer la fiabilidad del constructo, se realizó un análisis a partir del coeficiente del alfa de Cronbach (CA) y la fiabilidad compuesta del constructo (CR) como medidas de consistencia interna. El Alpha de Cronbach se incrementa en la medida en que la correlación entre los ítems se incremente, su valor máximo es 1 y su mínimo es 0, aunque en ocasiones puede ser negativo. Comúnmente se aceptan valores de 0.7 o incluso hasta de 0.6 como indicadores de una confiabilidad aceptable, valores mayores a 0.8 representan una excelente confiabilidad (Fornell y Larcker, 1981).

Etapa 3: Validez Convergente

Respecto a la Fiabilidad compuesta, esta es superior a 0.7 en los constructos, resultado favorable de acuerdo con Nunnally y Bernstein (1994), lo cual representa consistencia interna en los constructos del modelo; en otras palabras, simboliza un buen grado de validez convergente. De acuerdo con Fornell y Larcker (1981), la validez convergente señala que un conjunto de indicadores o ítems representan a un único constructo subyacente. Esta declaración es validada con la Varianza Promedio Extraída (AVE), la cual mide que la varianza del constructo se puede interpretar mediante los indicadores seleccionados; sugieren 0.5 como límite inferior de una AVE aceptable, lo cual representa que más del 50% de la varianza del constructo se debe a sus indicadores. De esta forma el ajuste de los indicadores

es significativo y se presume que están altamente correlacionados. Tanto los valores de la consistencia interna como de la validez convergente los podemos ver reflejados en la tabla 3.

Tabla 3.- Instrumento de medida del modelo estructural

Variable	Clave	Carga factorial	Alfa de Cronbach CA	Fiabilidad compuesta CR	Varianza Promedio Extraída AVE
F1. Innovación no tecnológica	IM3	0.770	0.710	0.821	0.536
	IM4	0.779			
	IM5	0.748			
	IM6	0.730			
	IM7	0.719			
F2. Beneficios percibidos	BP2	0.712	0.708	0.820	0.540
	BP3	0.729			
	BP4	0.911			
F3. Sacrificios y costes	SC1	0.845	0.766	0.782	0.508
	SC2	0.703			
F4. Satisfacción de los clientes	SF1	0.844	0.737	0.881	0.787
	SF2	0.928			
F5. Lealtad de los clientes	LE2	0.952	0.873	0.940	0.887
	LE3	0.931			

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en Smart PLS

Etapa 4: Validez discriminante

En esta etapa se calculó la validez discriminante con el criterio de Fornell-Larcker, el cual encuentra evidencia de validez discriminante (tabla 4) en la que se observa que todas las cargas más altas se encuentran en sus propios constructos. Por ende, la validez discriminante demostró que la construcción de cada variable es diferente de las otras.

Tabla 4.- Matriz de correlaciones de acuerdo con el criterio de Fornell-Larcker

	Beneficios	Innovación	Lealtad	Sacrificios	Satisfacción
Beneficios	0.735				
Innovación	0.553	0.732			
Lealtad	0.473	0.489	0.942		
Sacrificios	0.211	0.555	0.062	0.677	
Satisfacción	0.672	0.449	0.574	0.171	0.887

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en Smart PLS.

Nota: Las raíces cuadradas de AVE se muestran en diagonal.

Después de lograr la evaluación y análisis del instrumento de medida, las hipótesis se comprobaron ejecutando un proceso de *bootstrapping* mediante un número de submuestras de 500, como lo sustentan Hair, Black, Babin y Anderson (2010). La Tabla 5 muestra los resultados del contraste de las hipótesis, donde se puede apreciar que las cinco hipótesis tienen una influencia significativa con sus respectivas variables latentes, como se había supuesto en un inicio. Para Martínez Ávila y Fierro Moreno (2018) el nivel de significancia se establece a partir del valor de la *t Student* que deriva del proceso de re-muestreo o *bootstrapping*, que es una técnica no paramétrica (no hay parámetros iniciales; se prueba si los caminos entre variables son factibles), la cual evalúa la precisión de las estimaciones de PLS.

Tabla 5.- Comprobación de hipótesis

Hipótesis	Relación causal	Coefficientes path (estandarizado β)	Estadístico t Student (Boostrapping)	P-valor	Resultado
H1	Innovación no tecnológica \rightarrow Beneficios de la relación	0.576	8.980	0.000	Aceptada
H2	Innovación no tecnológica \rightarrow Sacrificios o costes	0.403	6.355	0.002	Aceptada
H3	Beneficios de la relación \rightarrow Satisfacción del cliente	0.598	8.355	0.000	Aceptada
H4	Sacrificios o costes \rightarrow Satisfacción del cliente	0.298	3.098	0.042	Aceptada
H5	Satisfacción del cliente \rightarrow Lealtad hacia las tiendas	0.712	9.028	0.000	Aceptada

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en Smart PLS.

* Parámetros para los coeficientes de path: 0.75 significa sustancial, 0.50 es moderado, 0.25 representa debilidad en la relación entre constructos (Hair *et al.*, 2010)

Discusión

Mediante este estudio se valida la existencia de una relación positiva entre la satisfacción de los clientes y la lealtad, lo que va en línea con el estudio de Berry, Seiders y Grewal (2002), quienes afirman que el antecedente de la lealtad al establecimiento es la satisfacción del cliente. A través de este trabajo se comprobó que la satisfacción actúa como elemento mediador entre los beneficios percibidos con los sacrificios y costes.

Los resultados obtenidos contribuyeron a crear evidencia sobre los efectos positivos de la innovación no tecnológica. Además, su interpretación se basó en investigaciones expresadas del acervo literario. El estudio realizado coincide con el de Kafetzopoulos y Psomas (2016), donde especifican que la innovación en mercadotecnia afecta positivamente la satisfacción de los clientes. Asimismo, Kotler (1972) sugiere que unas altas cuotas de satisfacción del cliente pueden constituir el mejor indicador de los beneficios futuros de una empresa.

En cuanto a la innovación organizacional, un estudio de Damanpour (1991) identificó diez variables que están ligadas con la innovación: especialización, diferenciación funcional, actitudes de los directivos hacia el cambio, profesionalismo, centralización, fuentes de conocimiento técnico, intensidad administrativa, recursos inactivos, comunicación interna y externa. Es decir, las variables empleadas fueron correctas, pero trabajos futuros podría incluir más variables para fortalecer el modelo. Además, Peters, Riley, Siedschlag, Vahter y McQuinn (2018) señalaron que para las pymes de servicios de Alemania, Irlanda y Reino Unido la innovación no tecnológica está ligada a un mayor incremento en la competitividad.

Generalmente, los clientes se conducen y manifiestan un comportamiento de compra alineado con su nivel de satisfacción basado en su propia percepción, es decir, según la forma que perciben e interpretan el mundo que les rodea (Arnould, Price y Zinkhan, 2005). Se recomienda a las empresas de mármol monitorear continuamente el comportamiento de sus clientes para detectar la presencia de cambios que afecten sus intereses, ya que la satisfacción de los clientes afectará principalmente el comportamiento futuro de compra, esto implica una perspectiva a largo plazo.

Actualmente se debe estudiar a la innovación fuera de los laboratorios, por lo que debe entenderse como un proceso de aprendizaje donde el común denominador es el conocimiento, pero también el resultado de su aplicación. En otras palabras, se recogen las influencias del entorno, se transforma la empresa a través del conocimiento adquirido y este conocimiento se vierte nuevamente en el mercado, transformándolo a su vez en una nueva realidad que habrá que captar, de nuevo, para modificar la actuación de la empresa (Vilaseca-Requena, Torrent-Sellens y Jiménez-Zarco, 2003).

Finalmente, se difiere con Damampour y Evans (1984), quienes afirman que las innovaciones no tecnológicas son consideradas menos efectivas porque son menos observables, más complejas de implementar y relativamente menos ventajosas. Si bien los estudios sobre la adopción de innovación tecnológicas son mucho más numerosos que los relacionados con la innovación no tecnológica (Godin, 2008), este hecho únicamente sirve como motivación para profundizar en el tema y aportar al acervo literario.

Conclusión

En este trabajo se presentó una metodología basada en la herramienta analítica PLS-SEM en ciencias sociales, para lo cual se seleccionó la problemática de las empresas del mármol, un campo poco estudiado en el cual es escaso o nulo el acervo literario que trate de explicar el fenómeno de la innovación no tecnológica a través de modelos causales.

Los resultados muestran una adecuada capacidad predictiva del modelo de investigación. Además, se consiguió comprobar las hipótesis propuestas en el modelo teórico, hecho que sirve de base para crear posibles soluciones a la problemática actual, y también nos permite explicar la compleja relación entre empresas y clientes. Dichas hipótesis fueron comprobadas mediante hechos reales para su aceptación, es decir, mediante hechos observables.

De acuerdo con el objetivo de este trabajo, se concluye que la innovación no tecnológica impacta de manera significativa tanto en la satisfacción como en la lealtad de los clientes. Acorde con los resultados, se confirma que la innovación no tecnológica tiene un efecto moderado respecto a los beneficios empresa-cliente ($\beta=0.576$; H1) y una relación débil entre innovación no tecnológica y sacrificios ($\beta=0.403$; H2). En lo referente al impacto en la satisfacción del cliente, se detectó una relación positiva y otra negativa; la influencia de los beneficios respecto a la satisfacción del cliente también es moderada ($\beta=0.598$; H3), mientras que el resultado de las variables de sacrificios con satisfacción representa el coeficiente más débil del modelo ($\beta=0.298$; H4). Finalmente se confirma la relación positiva entre la satisfacción del cliente y la lealtad de estos hacia las tiendas ($\beta=0.712$; H5), este valor es el único sustancial del modelo.

Los resultados alcanzados en esta investigación ofrecen evidencia empírica de que la innovación no tecnológica es elemental para desarrollar a las empresas de mármol y para mejorar su competitividad. Esta innovación ejerce una influencia notable sobre la satisfacción y lealtad de los clientes. En síntesis, son dos las principales resoluciones de la presente investigación. Primero, se sugiere a los tomadores de decisiones de las empresas de mármol tomar en cuenta dentro de sus estrategias la innovación no tecnológica como parte integral de la cultura innovadora, lo que se puede ver reflejado en mejorar no sólo el producto, sino también el servicio ofrecido. Segundo, direccionar los recursos de las empresas para que estén alineados con las necesidades de los clientes.

Si bien medir la innovación es, por sí misma, una tarea difícil, en las empresas dedicadas a las actividades primarias se presentan complicaciones adicionales debido a las

complejidades propias del sector. Por mencionar algunas podemos resaltar el hecho de que las empresas no presentan una tendencia a la cooperación mutua, la gran mayoría son empresas de carácter familiar, el aspecto tecnológico no es el pilar de las empresas ni tienen las herramientas para expandirse a nuevos mercados, incluidos los internacionales.

Retomando la proclamación de la OCDE (2010), en los últimos años se ha incrementado el interés por las formas de innovación no tecnológicas y su aportación a la productividad, primordialmente en países donde la especialización industrial y estructural limitan el alcance en actividades de I+D basadas en tecnología, como es el caso del sector del mármol.

Futuras líneas de investigación

Como recomendaciones a trabajos futuros se propone ampliar el tamaño de la muestra con el fin de robustecer la estadística y resultados. De igual forma, se invita a incluir a más miembros involucrados en el proceso, como hoteles de gran turismo, zonas residenciales, aeropuertos, constructoras, tiendas mayoristas, entre otros. Se identificó como la principal limitación de esta investigación el hecho de enfocarse únicamente en la innovación en mercadotecnia y organización, dejando de lado la innovación en bienes y servicios, así como la innovación en proceso.

Agradecimientos

A la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, a la Facultad de Ingenierías, al programa de Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por ofrecerme los cimientos para la realización de esta investigación.

Referencias

- Albornoz, M. (2009). Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. 5(13),9-25. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=924/92415269002>
- Arenal, C. (2016). *Calidad y servicios de proximidad en el pequeño comercio* (5a ed.). Logroño, España: Tutor formación.
- Arnould, E., Price, L. y Zinkhan, G. (2005). *Consumers* (2a ed.). New York, Estados Unidos de América: McGraw-Hill.
- Berry, L., Seiders K. & Grewal D. (2002). Understanding service convenience. *Journal of Marketing*. 1-17.
- Betancourt Chávez, J. R., Lizárraga Mendiola, L. G., Narayanasamy R., Olgún Coca, F. J., y Sáenz López, A. (2015). Revisión sobre el uso de residuos de mármol, para elaborar materiales para la construcción. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 9(3),1-12. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193943013004>
- Carvache-Franco, M., Carvache-Franco, W., Macas, C., y Orden, M. (2018). Motivaciones, Valoración y Satisfacción del Turista en un destino de Sol y Playa de Ecuador. *Revista Espacios*, 39(13), 7-19.
- Coordinación General de Minería. (2015). *Perfil de mercado del mármol*. Secretaría de Economía. México. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/51926/cp_marmol.pdf
- Damampour, F. & Evan, W. (1984). Organizational innovation and performance: the problem of organizational lag. *Administrative Science Quarterly*. 29, 392-409.
- Falk, T., Hammerschmidt, M., & Schepers, J. (2010). The service quality-satisfaction link revisited: exploring asymmetries and dynamics. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(3), DOI: 288-302. 10.1007/s11747-009-0152-2
- Fornell, C. & Larcker, D. (1981) *Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error*. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50. DOI: 10.2307/3151312
- Gobierno de Chile. (2012). Séptima encuesta de innovación en empresas, 2009 - 2010. Principales resultados. Santiago, Chile. Recuperado de https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/08/Presentacion_Resultados_7ma_Encuesta_de_Innovacion.pdf

- Godin, B. (2008): *Innovation: The History of a Category*. Montreal, Canadá: Project on the Intellectual History of Innovation.
- Grande E. I. (1996). *Marketing de los servicios*. Madrid, España: Esic Editorial.
- Guillem López, C. (2001) *Mejora de las propiedades mecánicas de piezas de mármol crema marfil mediante la incorporación de recubrimientos de resinas de poliéster insaturado*. (Tesis doctoral, Universidad de Alicante, España) Recuperada de <http://hdl.handle.net/10045/3582>
- Gupta, S. & Zeitham, V. (2006), Customer metrics and their impact on financial performance. *Marketing Science*. 25, 718-39. <https://doi.org/10.1287/mksc.1060.0221>
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7a ed.). New York, Estados Unidos de América: Pearson.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza C.P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill Education.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2024). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/Default.aspx?idee=3253447>
- Kamien, M. I. & Schwartz N. L. (1982) *Market Structure and Innovation*. Inglaterra, Reino Unido: Cambridge University Press
- Kotler, P. (1972). *A generic concept of marketing*. *Journal of Marketing*. 36(2), 46-54. DOI: 10.1177/002224297203600209
- Kafetzopoulos, D. y Psomas, E. (2016). Organizational learning, non-technical innovation and customer satisfaction of SMEs. *International Journal of Innovation Management*. 20(3), 1650041. DOI: 10.1142/S1363919616500419
- León, J. L. y Olabarría, E. (1991): *Conducta del consumidor y Marketing*. Bilbao, España: Ediciones Deusto.
- López López y Villarreal Peralta (2017) *Aproximaciones a la Medición del Sistema de Innovación en México*. Trabajo presentado en el XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Ciudad de México, México. Recuperado de https://www.dropbox.com/s/2e78m56lc3nxy4/ALTEC_2017_paper_109.pdf?dl=0
- López-Roldán y Fachelli (2015) *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona, España: Universitat Autònoma de Barcelona

- Marín-García, Juan A. & Alfalla-Luque, R. Protocol: How to deal with Partial Least Squares (PLS) research in Operations Management. A guide for sending papers to academic journals. (2019) *Working Papers on Operations Management*, 10 (1), 29-69. DOI: 10.4995/wpom.v10i1.10802
- Martínez Ávila, M., & Fierro Moreno, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 130-164. DOI: 10.23913/ride.v8i16.336
- Nunnally, J. y Bernstein, I. (1994) *Psychometric theory* (3a ed.). Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD] y la Oficina Europea de Estadística [Eurostat] (2018). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. DOI: 10.1787/9789264304604-en
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD] (2010). *Measuring Innovation: A new perspective*. OECD. DOI: 10.1787/9789264059474-en
- Peters, B., Riley, R., Siedschlag, I., Vahter, P. y McQuinn, J. (2018). Internationalisation, innovation and productivity in services: Evidence from Germany, Ireland and the United Kingdom. *Review of World Economics*, 154(3), 585-615. DOI: 10.1007/s10290-018-0313-9
- Peña Escobar, S., Ramírez Reyes, G. S., y Osorio Gómez, J. C. (2015). Evaluación de una estrategia de fidelización de clientes con dinámica de sistemas. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(26), 87-104.
- Román Bermeo, C. L., y Vilema Escudero, F. (2017). Determinantes de la Innovación Sustentable de las Empresas Ecuatorianas. *Yachana Revista Científica*. 5(2). DOI: 10.62325/10.62325/yachana.v5.n2.2016.375
- Servicio Geológico Mexicano. (2018). Panorama Minero del Estado de Puebla. Secretaría de Economía, México. Recuperado de https://www.sgm.gob.mx/Gobmx/productos/panoramas/PUEBLA_dic2018.pdf
- Vilaseca-Requena, J., Torrent-Sellens, J. y Jiménez-Zarco, A. I. (2007). ICT use in marketing as innovation success factor. *European Journal of Innovation Management*, 10(2), 268-288. DOI: 10.1108/14601060710745297

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Sandra García Mota
Metodología	Yésica Mayett Moreno
Software	Sandra García Mota
Validación	Crishelen Kurezyn Díaz
Análisis Formal	Yésica Mayett Moreno
Investigación	Sandra García Mota
Recursos	Elías Olivares-Benítez
Curación de datos	Yésica Mayett Moreno
Escritura - Preparación del borrador original	Sandra García Mota
Escritura - Revisión y edición	Crishelen Kurezyn Díaz
Visualización	Yésica Mayett Moreno
Supervisión	Crishelen Kurezyn Díaz
Administración de Proyectos	Elías Olivares-Benítez
Adquisición de fondos	Elías Olivares-Benítez