

Calidad del servicio de una empresa comercializadora, empleando un modelo SERVPERF difuso

Quality service in a retailing company, using fuzzy SERVPERF model

Neri del Carmen Grapain Sandoval
Universidad del Istmo (México)

Ernesto Cortés Pérez
Universidad del Istmo, Campus Tehuantepec (México)

Eduardo Fernández Echeverría
Instituto Tecnológico Superior De Zacapoaxtla (México)

Eduardo Martínez Mendoza*
Universidad del Istmo, Campus Tehuantepec (México)

Recibido: 13 de octubre de 2020

Aceptado: 05 de mayo de 2021

Publicado: 10 de noviembre de 2021

Resumen

El objetivo del presente trabajo es mostrar una adaptación del modelo SERVPERF para la evaluación de la calidad percibida en una empresa comercializadora. El método de investigación empleó un instrumento diseñado a partir de la metodología SERVPERF y conjuntos difusos para la medición de la calidad del servicio. Para reflejar las políticas de gestión de la empresa, se proponen ponderaciones de las dimensiones e ítems analizados. Los resultados muestran que los conjuntos difusos son adecuados para evaluar la calidad debido a la subjetividad natural de las respuestas y al uso de reglas creadas bajo los criterios empresa. El semáforo de clientes, realizado a partir de las ponderaciones indica que 4% de los clientes de la empresa está dispuesto a cambiar de proveedor, 30% consideran hacerlo, y el 66%

*Email: ed_mtz@hotmail.com



pueden considerarse leales. Se concluye que el uso de conjuntos difusos y las ponderaciones facilitan la identificación de áreas de oportunidad para la mejora de la calidad en el servicio, y resumir el desempeño en un semáforo de satisfacción de los clientes.

Palabras clave: Calidad; servicio; SERVPERF; lógica difusa

Abstract

The aim of the study is to demonstrate an adaptation of SERVPERF model for the evaluation of the quality service in a cleaning products retail company. In the research method, an instrument was defined under SERVPERF method, and fuzzy sets was used to analyze the data collected. In measuring customer satisfaction, we propose to use weights for the dimensions and items analyzed, to reflect the company-specific criteria. The results show that fuzzy sets and logic rules are adequate to measure the quality service due the ambiguity of opinions. According the results, the weighting proposal allowed creating a traffic-light color to categorize customers according to their level of perception. It was identified that 4% of the clients of the studied company are high risk, 30% medium risk, and 66% can be considered loyal. In conclusion, fuzzy sets theory and weighting proposal allow the quality improvement opportunities identification and summarize the performance in the customers traffic light.

Keywords: Quality; Service; SERVPERF; fuzzy logic

Introducción

En 2018, en México existían 4,057,719 microempresas, y 111,958 pequeñas y medianas (PyMEs), de estas, las microempresas concentraban el 75.4% del personal ocupado total, y las PyMEs el 24.6%. El 65 por ciento de las PyMEs no monitoreaba indicadores de desempeño, en tanto, para las microempresas este porcentaje fue de 66%. Respecto a la realización de acciones al presentarse un problema en el proceso de producción, el 40% de las microempresas no tomó acción alguna, para las PyMEs fue el 13% (INEGI, 2018). Estos indicadores pueden tomarse como un reflejo de la ausencia de la planeación estratégica y las deficiencias en la gestión administrativa que existen en este tipo de empresas (Márquez, Cardoso, Carreño y Bobadilla, 2017; Torres y Luna, 2017; Vera 2012)

La ausencia de indicadores impide la gestión con perspectivas de mediano y largo plazo, y el desarrollo de programas para la mejora continua. Uno de los aspectos relevantes debido al alto nivel de competencia actual, es conocer el grado de satisfacción de los clientes. El presente trabajo propone una adaptación al modelo SERVPERF para medir la satisfacción de los clientes en una empresa de servicios. Se emplea lógica difusa para reducir la subjetividad de las respuestas, y la ponderación de los ítems y dimensiones de estudio, de acuerdo con el grado de impacto que la empresa les confiere en su servicio. El uso de lógica difusa brinda mayor precisión al medir la calidad, porque la evalúa tomando en consideración los criterios (reglas) de la empresa y, la categorización de los clientes a partir de las ponderaciones brindará información para la definición de estrategias diseñadas para cada tipo de cliente, en función a su grado de satisfacción. Se analiza el caso de una empresa mediana en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca; una región donde existen pocos trabajos que estudian la gestión de las MiPyMEs (Luna y Torres, 2016).

1. Calidad en el servicio

El alto nivel de competencia en los mercados exige a las empresas que sitúen la satisfacción de los clientes como un objetivo estratégico, porque será en función a este indicador el grado de captación de nuevos clientes y la lealtad de los actuales. La satisfacción de los clientes, medida en términos cuantitativos sobre especificaciones definidas por el usuario en la producción de bienes, puede ser controlada y medida en el mismo proceso de producción, y su evaluación está sometida a una métrica objetiva, que permite determinar claramente el grado de cumplimiento. En tanto, en la prestación de los servicios, la valoración subjetiva de los consumidores hace más compleja su medición, porque en los servicios existe simultánea relación entre la influencia de la calidad en el servicio y experiencia del consumidor sobre la satisfacción (Falk, Hammerschmidt y Schepers, 2010)

La medición de la calidad de los servicios es más compleja respecto a los bienes, porque a diferencia de estos, en los servicios existen muy pocos elementos tangibles de referencia (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1985). Medir la calidad en el servicio es relevante para las organizaciones porque puede ser un indicador que permite identificar los ajustes necesarios en la gestión; también, refleja el posicionamiento actual de la organización, y es una variable que influye en el comportamiento del cliente, como en la definición de su lealtad (Martínez, Ko y Martínez 2010).

El servicio, comprendido como especie de un bien económico, es un paquete de componentes tangibles e intangibles en el que predominan los segundos; que suceden cuando el cliente recibe una prestación fundamentalmente esperada, llamada prestación básica, y además, elementos adicionales, como el modo de entrega o una combinación de ellas (Larrea, 1991). Los servicios se diferencian por ser intangibles, heterogéneos e inseparables. Su *intangibilidad* hace más compleja la medición de su calidad, porque además de no poder ser inventariados, rara vez existen especificaciones uniformes para evaluarlos. Su *heterogeneidad* se debe a que su desempeño no sólo depende del productor o el tiempo, sino del cliente, que hace que cada prestación sea distinta, y su *inseparabilidad* se refiere a la integración de su producción y consumo en un binomio intangible, generalmente a través de la interacción entre el producto y el cliente, es decir, un paralelismo entre su producción y consumo (Parasuraman *et al.*, 1985). El servicio, también puede definirse como un proceso que produce una parte inmaterial a partir de “una detallada descripción de qué es lo que se debe hacer para el cliente (=que necesidades y deseos serán satisfechos) y cómo se logrará (=la oferta del servicio)” (Edvardsson y Olsson, 1996, p. 149). El servicio se encuentra en la intersección entre la comercialización y las operaciones, como un elemento estratégico clave al mediar entre las necesidades del cliente y los esfuerzos de las organizaciones (Goldstein, Johnston, Duffy y Rao, 2002).

La calidad en los servicios es el mayor elemento diferenciador entre las empresas de este sector, que si bien se ha estudiado ampliamente, no tiene una sola dimensión, aunque la literatura se centra en estudiar necesidades y requerimientos de los consumidores, y en cómo atender las expectativas de los clientes, a través de dos conceptos inherentes en la medición de su calidad: las expectativas, y las percepciones (Alén, 2005). La calidad en el servicio se determina a partir de la diferencia entre las expectativas y las percepciones de los consumidores.

Las expectativas iniciales se conocen cuando el cliente tiene contacto por primera vez con el proveedor, las cuales son influenciadas por las actividades de difusión de la empresa, o por medios informales a través de las experiencias de otros clientes. En otro caso, las expectativas de los clientes se instauran en función las experiencias que el cliente tiene a partir de otros contactos con el proveedor. Por otro lado, la percepción está en función de la prestación del servicio, y depende de la experiencia subjetiva que el cliente aprecia, porque, desde la perspectiva del proveedor el servicio, ésta pudo haber estado conforme con sus parámetros de actuación, pero no para el cliente (Pamies, 2004).

SERVQUAL y SERVPERF son las dos escalas más empleadas para la medición de la calidad en los servicios. SERVQUAL emplea un instrumento de 22 preguntas en una escala de siete puntos para evaluar las percepciones de clientes sobre la calidad en servicios y venta minorista, en las dimensiones: tangibilidad, confianza, responsabilidad, seguridad, y empatía (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1988). Este método mide la satisfacción del cliente a través de la comparación entre sus expectativas y las percepciones en la prestación del servicio, por ello, el cliente debe responder a 44 preguntas, que permiten la clasificación de los clientes como satisfechos o no satisfechos, a través de las diferencias entre sus expectativas y percepciones, denominadas brechas.

La escala SERVQUAL es ampliamente empleada a nivel mundial, no obstante, en la década de los años noventa, en el siglo pasado, el debate en el tema llevó al desarrollo de la escala SERVPERF como alternativa para la medición de la calidad. Este modelo considera que la calidad del servicio debe ser medido como una actitud, y que debe basarse solo en la calidad percibida, no en las expectativas para evitar

la subjetividad en la medición (Cronin y Taylor, 1992). Una ventaja del modelo SERVPERF estriba en que los clientes ocupan menos tiempo debido a que no tienen que reflexionar respecto a sus expectativas (Salomi *et al.*, 2005), lo que le da un sentido más práctico “ya que se fundamenta sólo en las percepciones, eliminando las expectativas y reduciendo con ello el 50 % de las preguntas planteadas por el método Servqual” (Ibarra y Casas 2015, p. 235).

La escala de SERVPERF no sólo es más eficiente al reducir los ítems, sino porque existe evidencia empírica de que explica mayor cantidad de varianza en la medición de la calidad del servicio (Jain y Gupta 2004). En forma de ecuación el modelo puede expresarse como:

$$SQ_i = \sum_{j=1}^k P_{ij} \quad (1)$$

Donde: SQ_i = calidad percibida por el individuo i

k = número de atributos / ítems

P_{ij} = percepción del individuo i con respecto al atributo j

El modelo SERVPERF emplea 22 preguntas que se valoran en siete puntos semánticos. La calidad es medida en las dimensiones: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, empatía, y seguridad (Cronin y Taylor, 1994). Desde sus inicios, este modelo emplea la escala Likert para la medición de la calidad (Cronin y Taylor, 1992, 1994), en años posteriores se extendió el uso de la escala con un rango de cinco puntos de valoración, aunque han existido cambios en su amplitud, incrementando las opciones, especialmente a 8 u 11 puntos (Bellizzi, Eboli y Mazzulla 2020; Ibarra y Casas 2015; Torres y Luna, 2017). La escala Likert “es un tipo de escala ordinal comúnmente utilizada en cuestionarios de opinión y valoración, y de uso muy frecuente en encuestas para la investigación” (de la Rosa, 2012, p. 5), tiene como ventajas su facilidad de construcción y uso, y menor ambigüedad respecto a otros cuestionarios. Sin embargo, algunas de sus desventajas son la discretización de la variable, la codificación entera de las respuestas, la obligación a elegir entre etiquetas previas (de la Rosa, 2012) y limitantes para desarrollar el análisis estadístico (Vonglao, 2017). Los trabajos que emplean valores específicos para la medición de la calidad en servicios, son inadecuados por la subjetividad que existe en las percepciones, una alternativa es la lógica difusa, que emplea etiquetas lingüísticas para que los clientes describan sus percepciones en un lenguaje común (Hu, Lee, y Yen 2010).

La calidad en el servicio está compuesta de atributos intangibles y subjetivos, como la seguridad, inseparabilidad y heterogeneidad, cuyas valoraciones no están claramente definidas, porque dependen del juicio o preferencia de las personas, quienes las califican a través de expresiones lingüísticas como satisfecho, insatisfecho, poco, mucho, nada, etc., que hacen adecuado el uso de la teoría de conjuntos difusos para su medición (Lazim y Wahab, 2010; Stefano, Casarotto, Barichello y Sohn, 2015). Esta herramienta matemática puede emplearse en fenómenos donde existe vaguedad o imprecisión, es decir, no existen expresiones totalmente ciertas o falsas; cuando un elemento puede pertenecer a diversos conjuntos. En esas condiciones, los conjuntos difusos pueden adaptarse a tomar un valor de veracidad en un conjunto de valores que fluctúan entre dos extremos: la verdad absoluta y la falsedad total (Encarnación, 2013;

Restrepo y Vanegas, 2015); su uso cobra relevancia “en el entorno cotidiano, mayormente empresarial, donde gran parte del conocimiento es disonante con la realidad, es decir, impreciso, vago, ambiguo, inexacto, incierto o probabilístico por naturaleza” (Restrepo y Vanegas, 2015, p.840).

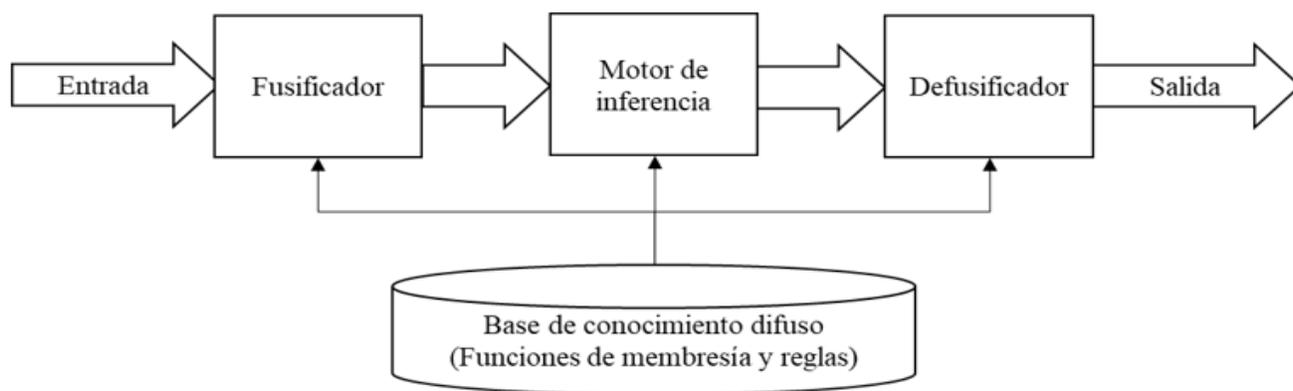
La lógica difusa se ha empleado para la medición de calidad en el servicio (Hu, Lee y Yen, 2010; Kulkarni, Boverman, Isaacson, Saulnier y Newell, 2007; Stefano *et al.*, 2015), como una alternativa a la escala Likert, que no permite estimar intervalos de variación entre los datos (Vonglao, 2017), al comparar la medición de variables de escala Likert con otra Likert difusa, esta última provee mayor precisión (Li, 2013), y mejor representatividad, porque con la escala Likert, la calidad en el servicio puede entenderse como un promedio global de las valoraciones a las categorías medidas, o una comparación de sus estadísticos en forma separada (por cada punto de la escala); en tanto, la lógica difusa permite emplear reglas que valoran la calidad en función de las combinaciones de las variables medidas.

La lógica difusa “ofrece una forma de tratar la imprecisión y la incertidumbre a través de la definición de la función de membresía y el grado de pertenencia” (Artun y Kulga, 2020, p. 413), es “un sistema que proporciona una vía natural para tratar los problemas en los que la fuente de imprecisión es la ausencia de criterios claramente definidos de tipos de pertenencia más que la presencia de variables aleatorias” (Zadeh, 1965, p. 339).

Entre los métodos de inferencia difusa uno de los más empleados es el motor de inferencia Mamdani, que involucra tres pasos: 1) fusificación de las variables de entrada; 2) inferencia: evaluación y definición de las reglas de salida; 3) defusificación (Artun y Kulga, 2020); mostradas en la Figura 1.

Figura 1

Sistema de inferencia difuso Mamdani

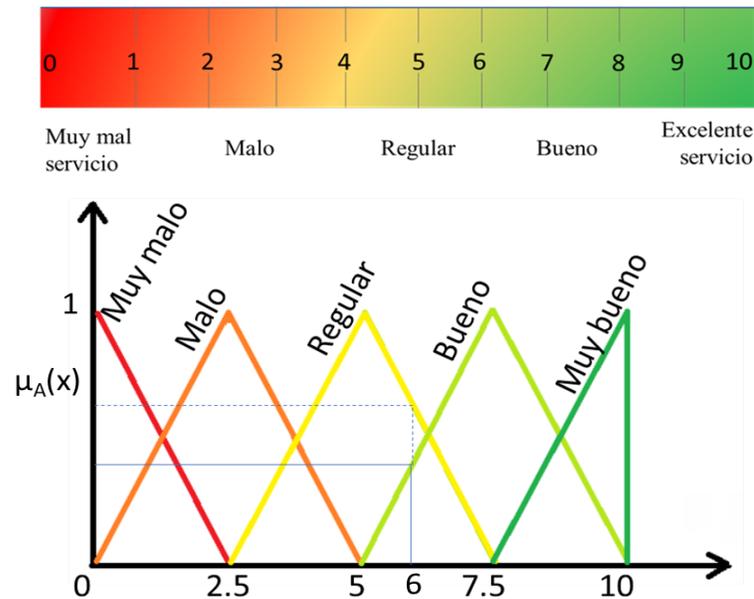


Fuente: Artun y Kulga, 2020

El proceso de fusificación permite transformar los valores de entrada (valores medidos en el sistema real) en variables lingüísticas a través de una función de membresía (Artun y Kulga, 2020), que se describen a partir de los grados de pertenencia y funciones de membresía asociadas (Li, 2013). Una función de pertenencia permite representar de manera gráfica el conjunto

difuso. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra una función de membresía triangular, una de las más empleadas para la medición de calidad en servicio (Artun y Kulga, 2020; Lazim y Wahab, 2010; Restrepo y Vanegas, 2015).

Figura 2
 Conversión a escala difusa



Nota: Elaboración propia a partir de (de la Rosa de Súa, 2012)

Considere que A es un subconjunto difuso de un universo de discurso X , entonces, el conjunto difuso se representa por $\tilde{A} = \{x, \mu_A(x) : x \in X\}$, donde $\mu_A(x)$ es la función de membresía de A definida como $\mu_A : X \rightarrow [0,1]$; es decir, $\mu_A(x) = r$. significa que r es el grado en que x pertenece a A , cuando $\mu_A(x) = 0$ el elemento x no pertenece al conjunto A , cuando $\mu_A(x) = 1$, pertenece totalmente a ese conjunto (Saad, Ahmad, Abu y Jusoh, 2014). Por ejemplo, para la escala mostrada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** una valoración de 5 por parte de un cliente indica que el servicio es regular; sin embargo, una calificación de 6 tiene mayor pertenencia a la etiqueta *regular*, y menor a *bueno*.

Un número triangular difuso se especifica a través de tres parámetros, puede definirse como $A = (a_1, a_2, a_3)$, donde $a_1 < a_2 < a_3$. Su función de membresía se puede representar como:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ \frac{(x - a_1)}{(a_2 - a_1)}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{(a_3 - x)}{(a_3 - a_2)}, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0, & x > a_3 \end{cases} \quad (2)$$

Una vez hecha la fusificación, el motor de inferencia emplea las reglas *si-entonces* —definidas por los conocedores del sistema— para convertir las entradas difusas en salidas difusas (Artun & Kulga, 2020). Las reglas deben definir todas las combinaciones posibles de las variables para la toma de decisiones o, en este caso, para la valoración de la calidad.

Finalmente, la defusificación transforma los valores difusos en valores comunes que puedan ser interpretados en la realidad del sistema (Li, 2013). Uno de los métodos más empleados para la defusificación es el centro de gravedad (Li, 2013; Vonglao, 2017). De acuerdo con (García-Izquierdo, Ramos-Villagrasa y Lubiano, 2020), matemáticamente puede expresarse como:

$$Centroide(f, X) = \frac{\sum_i \mu(x_i) x_i}{\sum_i \mu(x_i)} \quad (3)$$

2. Método

Esta investigación descriptiva, de corte transversal, con enfoque cuantitativo, propone una adaptación del modelo SERVPERF para categorizar a los clientes en función a su grado de satisfacción respecto al servicio recibido, a partir de la ponderación de las dimensiones e ítems analizados. Se presenta el caso de una empresa comercializadora de artículos para limpieza del hogar y oficinas. La empresa tiene 25 años de operación en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, donde se ha consolidado como una de las más importantes en su giro, enfocándose principalmente en ventas al mayoreo a clientes empresariales e instituciones gubernamentales. Se tuvo acceso a una muestra no probabilística de 120 clientes.

3. Categorías de análisis

El instrumento se diseñó a partir de la metodología SERVPERF. La Tabla 1 muestra los ítems y dimensiones del instrumento aplicado, desarrollado bajo las particularidades de la región y el giro de la empresa. Las preguntas podían ser contestadas en la escala numérica del 0 al 10, en donde 0 indicaba la total insatisfacción por parte del cliente, y 10, la total satisfacción, en las respuestas se admitían decimales.

Tabla 1
Ítems del instrumento aplicado.

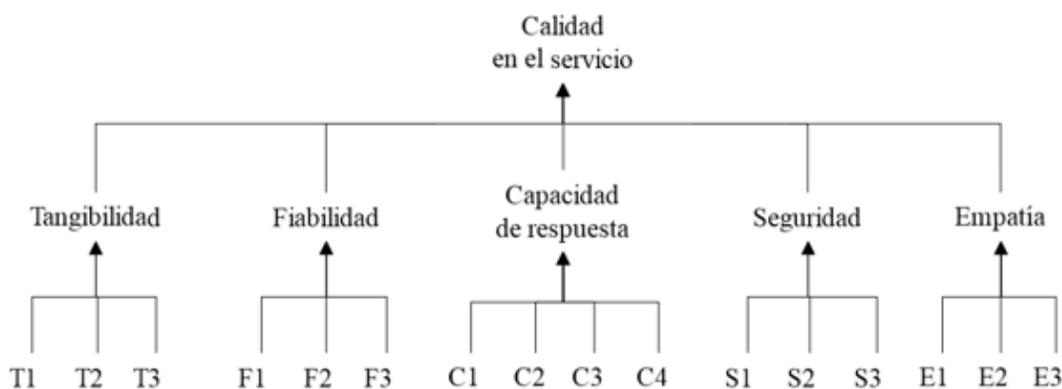
Dimensión	Ítems
Tangibilidad	T1 El personal de la empresa tiene una buena presentación (aseados, uniformados, etc.).
	T2 Las instalaciones de la empresa son adecuadas y cómodas.
	T3 Los productos ofrecidos están en buenas condiciones.
Fiabilidad	F1 El personal resuelve dudas y problemas eficientemente.
	F2 La venta e instalación se lleva a cabo sin errores ni inconvenientes.
	F3 La información proporcionada al cliente sobre los productos es correcta.
Capacidad de respuesta	C1 Se consigue fácilmente la información sobre productos que ofrece Multiservicios del Istmo.
	C2 El servicio de venta e instalación se efectúan con rapidez
	C3 El personal está dispuesto a resolver dudas, escuchar comentarios, etc.
	C4 Siempre es posible encontrar y/o contactarse con el personal para resolver dudas cuando se necesite.

Seguridad	S1	Se puede confiar en el personal de Multi-servicios (ventas/instalación).
	S2	El personal se comporta con competencia y profesionalismo (discreción, respeto, etc.).
	S3	Los productos cumplen con las expectativas de calidad.
Empatía	E1	Se proporciona atención individualizada a cliente.
	E2	Los horarios de servicio se adaptan fácilmente a sus necesidades.
	E3	El personal se asegura de conocer sus necesidades.

Elaboración propia

Para la medición de nivel de la calidad en el servicio se tuvieron 16 variables de entrada (ítems del instrumento aplicado), que suministraron información para medir el nivel de evaluación en las cinco dimensiones SERVPERF, que finalmente condujeron a la medición del índice de calidad general en el servicio (Figura 3).

Figura 3
Categorías de análisis



Para la validez del instrumento se empleó el Coeficiente de Validez de Contenido (CVC), tomando como referencia a (Pedrosa, Suárez-Álvarez y García-Cueto, 2014). La Tabla 2 muestra las puntuaciones obtenidas a partir de tres jueces conocedores del sistema en estudio (la dueña y la administradora de la empresa, y un académico); debido a que los coeficientes CVC son cercanos o mayores a 0.8, y que los ítems del instrumento están planteados a partir del método SERVPERF, se consideró que el instrumento era válido.

Tabla 2
Validez del instrumento

Ítem	Árbitro			S_{xi}	M_x	CVC_i	Pe_i	CVC
	1	2	3					
1	20	19	19	58	2.900	0.967	0.037	0.930
2	20	17	17	54	2.700	0.900	0.037	0.863
3	17	16	17	50	2.500	0.833	0.037	0.796
4	19	18	19	56	2.800	0.933	0.037	0.896
5	16	17	16	49	2.450	0.817	0.037	0.780
6	17	19	18	54	2.700	0.900	0.037	0.863
7	18	17	18	5	2.650	0.883	0.037	0.846
8	19	20	20	59	2.950	0.983	0.037	0.946
9	16	20	20	56	2.800	0.933	0.037	0.896
10	17	17	16	50	2.500	0.833	0.037	0.796
11	19	18	19	56	2.800	0.933	0.037	0.896
12	18	17	16	51	2.550	0.850	0.037	0.813
13	17	16	18	51	2.550	0.850	0.037	0.813
14	17	18	19	54	2.700	0.900	0.037	0.863
15	19	18	17	54	2.700	0.900	0.037	0.863
16	17	16	17	50	2.500	0.833	0.037	0.796

Elaboración propia

La consistencia interna del instrumento se obtuvo a partir de su aplicación a 30 clientes, obteniendo un coeficiente alfa de Cronbach de 0.9368, por lo cual, no se hicieron ajustes al instrumento. Una vez validado y medida su fiabilidad, el instrumento se aplicó a los otros 90 clientes de la empresa. El medio de contacto fue: 18 en la tienda, 46 vía telefónica, y 26 por visita en sus empresas. Como primer acercamiento se realizó un análisis estadístico descriptivo con el software Minitab 16®. El modelo de inferencia difusa se desarrolló en el software Matlab 9.1®.

4. Análisis difuso para el nivel de calidad

Se diseñó un modelo difuso con funciones triangulares. Se ingresaron 16 variables de entrada, cada una relacionada con los ítems del instrumento aplicado, para una variable de salida que midió la calidad general en el servicio. Se utilizó el motor de inferencia Mamdani, y el método de defusificación de centroide. El modelo difuso se desarrolló en el software Matlab™ 2014. La calificación de la calidad en el servicio se estableció bajo los criterios de la tabla 3.

Tabla 3
Puntuaciones de salida para calidad en el servicio

Percepción	Nivel	Puntuación
Excelente	Alto	8-10
Muy bueno	Medio	4-8
Bueno		
Indiferente	Bajo	1-4
Bajo		

Elaboración propia

Cada variable de entrada se calificó en una escala de 0 a 10 mediante funciones de pertenencia triangulares con valores (-4,0,4), (1,5,9) y (6,10,14), para los conjuntos bajo, medio y alto, respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4
Modificadores lingüísticos para las variables de entrada

ítem	Nivel más bajo	Nivel medio	Nivel más alto
1	Mala	Regular	Excelente
2	Nada	Medianamente	Muy
3	Mala	Buena	Excelente
4	Pésima	Regular	Excelente
5	Alta	Poca	Nula
6	Incorrecta	Regular	Correcta
7	Baja	Regular	Alta
8	Baja	Regular	Alta
9	Poca	Regular	Mucha
10	Difícil	Regular	Fácil
11	Nula	Regular	Plena
12	Baja	Regular	Total
13	Nulo	Regular	Total

14	Nula	Regular	Total
15	Poco	Regular	Muy
16	Mala	Regular	Excelente

Elaboración propia

Para la calificación más alta (excelente) se consideró el cumplimiento de 16 de los 16 valores (ítems) en su nivel más alto. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los criterios empleados para la creación de las reglas.

Tabla 5
Criterios para el nivel de satisfacción

Función de pertenencia (salida)	Criterio
Excelente	16/16 valores en el nivel más alto
Buena	Mínimo 14/16 valores en el nivel más alto, 2/16 nivel regular
Regular	Mínimo 12/16 valores en el nivel más alto, 4/16 nivel regular
Mala	Mínimo 8/16 valores en el nivel más alto, 8/16 nivel regular
Muy mala	Mínimo 2/16 valores en el nivel más bajo, 14/16 niveles regular o alto

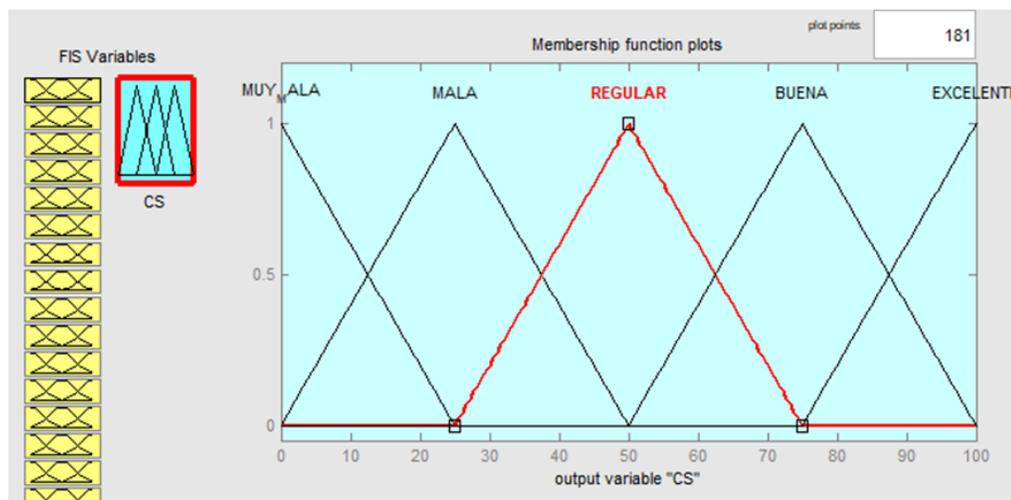
Elaboración propia

La variable de salida, *calidad general en el servicio* (CS), utilizó valores lingüísticos en cinco conjuntos triangulares: “excelente”, “buena”, “regular”, “mala” y “muy mala”. El universo de discurso abarcó una escala del 0 al 100. La finalidad de asignar una mayor escala de medición de las funciones de pertenencia fue la posibilidad de captar con mayor eficacia la subjetividad de las respuestas, y acercarse más al razonamiento humano. Los parámetros empleados para las funciones triangulares de salida fueron:

- (-25, 0, 25) para “muy mala”
- (0, 25, 50) para “mala”
- (25, 50, 75) para “regular”
- (50, 75, 100) para “buena”
- (75, 100, 125) para “excelente”.

La *Figura 4* muestra la función de membresía asignada a la variable de salida CS

Figura 4
Valores de membresía para la variable de salida



Elaboración propia

5. Análisis difuso por dimensiones

A partir de tres modificadores lingüísticos se midieron cada una de las cinco dimensiones de calidad, en las escalas: excelente, regular y malo. Los valores triangulares empleados se muestran en la tabla 6.

Tabla 6
Variables lingüísticas y valores, para las dimensiones

Nivel	Modificador lingüístico	Valor triangular
Más alto	Excelente	(-4, 0, 4)
Medio	Regular	(1, 5, 9)
Más bajo	Malo	(6, 10, 14)

Elaboración propia

Las variables de salida se obtuvieron a partir de las combinaciones entre calificaciones por dimensión (Tabla 7).

Tabla 7
Conjuntos de salida para dimensiones de tres y cuatro ítems

Función de pertenencia	Criterio (Dimensiones de tres ítems)	Criterio (Dimensión de cuatro ítems)
Excelente	3/3 valores en el nivel más alto	4/4 valores en nivel más alto
Buena	Mínimo 2/3 valores en el nivel más alto, 1/3 nivel medio	Mínimo 3/4 nivel más alto, 1/4 Nivel medio
Regular	Mínimo 1/3 valores en el nivel más alto, 2/3 nivel medio	Mínimo 2/4 nivel más alto, 2/4 Nivel medio
Mala	Mínimo 2/3 valores en el nivel medio, 1/3 nivel más bajo	Mínimo 3/4 Nivel medio, 1/4 nivel más bajo
Muy mala	Mínimo 2/3 valores en el nivel más bajo, 1/3 niveles regular o alto	Mínimo 3/4 nivel más bajo, 1/4 nivel medio o más bajo

Elaboración propia

6. Clasificación de clientes

Con el propósito de conocer la lealtad de los clientes a partir de su grado de satisfacción, se determinó una escala para “clientes leales”, “clientes regularmente satisfechos”, y “clientes insatisfechos”. Con este propósito, se asignaron pesos de importancia en la escala de 0 a 1, a cada dimensión de servicio (Tabla 8). Esta clasificación muestra que, de acuerdo con los criterios de la empresa, la capacidad de respuesta y la seguridad poseen mayor relevancia frente a la tangibilidad, fiabilidad y empatía, porque, desde su experiencia consideran que los clientes priorizan el cumplimiento justo a tiempo y la seguridad, debido a que la actividad de sus clientes es principalmente empresarial. La Tabla 8 contiene también, los pesos asignados a los ítems dentro de cada una de las dimensiones.

Tabla 8
Pesos para la categorización de cliente

Peso	Dimensión	Ítem	Indicador	Peso
0.1	Tangibilidad	El personal de la empresa tiene una buena presentación (Aseados, uniformados, etc.).	Presentación del personal	0.3
		Las instalaciones de la empresa son adecuadas y cómodas.	Instalaciones	0.3
		Los productos ofrecidos están en buenas condiciones	Productos	0.4

		El personal resuelve dudas y problemas eficientemente.	Resolución de dudas	0.25
0.1	Fiabilidad	La venta e instalación se lleva a cabo sin errores ni inconvenientes.	Incidencia de errores	0.5
		La información proporcionada al cliente sobre los productos es correcta.	Información	0.25
		Se consigue fácilmente la información sobre productos que ofrece Multiservicios del Istmo.	Facilidad informativa	0.1
0.4	Capacidad de respuesta	El servicio de venta e instalación se efectúan con rapidez.	Rapidez en el servicio	0.4
		El personal está dispuesto a resolver dudas, escuchar comentarios, etc.	Disposición del personal	0.25
		Siempre es posible encontrar y/o contactarse con el personal para resolver dudas cuando se necesite.	Atención Oportuna	0.25
		Se puede confiar en el personal de Multiservicios (ventas/instalación).	Confianza en el personal	0.4
0.3	Seguridad	El personal se comporta con competencia y profesionalismo (discreción, respeto, etc.)	Profesionalismo del personal	0.2
		Los productos cumplen con las expectativas de calidad.	Productos	0.4
		Se proporciona atención individualizada a cliente.	Atención integral	0.25
0.1	Empatía	Los horarios de servicio se adaptan fácilmente a sus necesidades.	Horario de servicio	0.5
		El personal se asegura de conocer sus necesidades.	Atención correcta	0.25

Elaboración propia

La ecuación 2 muestra el método para evaluar la lealtad de los clientes. Se multiplicó la puntuación de cada respuesta obtenida del cliente por el peso asignado al ítem, para obtener un puntaje por cliente, este valor fue multiplicado por el peso asignado a la dimensión, para construir un semáforo de clientes.

$$VC = \sum d_k \sum_{i=1}^j p_i r_n \quad (2)$$

donde:

p_i es el peso asignado al ítem i

r es la respuesta del cliente n

j el número de ítems por dimensión

d_k es el peso asignado a la k dimensión ($k = 1:5$)

VC es el valor de clasificación del cliente

Los valores de clasificación de los clientes (VC) se emplearon para categorizarlos bajo los siguientes criterios:

- Verde: clientes leales, que no piensan cambiar de proveedor. Para esta categoría se tomaron en cuenta los resultados con puntuaciones mayores a 90.
- Amarillo: Clientes regularmente satisfechos, es decir, aquellos que consideran cambiar hacia la competencia. En esta categoría están los que obtuvieron puntajes de salida entre 75 y 89.
- Rojo: Clientes insatisfechos, son los que pueden dejar de comprar en la empresa, tan pronto encuentren un proveedor alternativo. Esa categoría agrupó a clientes que obtuvieron puntajes de salida de 0 a 74 puntos.

7. Resultados

Se inició con un análisis descriptivo empleando la media como el indicador de la calidad en el servicio (Tabla 9). Se observa que tomando en consideración los criterios de salida de la Tabla 3, todas las dimensiones evaluadas alcanzan el nivel alto, esto indica que desde esta perspectiva los clientes de la empresa estarían satisfechos con el servicio. Aunque la media así lo indica, la mediana revela que, a excepción de la dimensión fiabilidad, la mitad de los clientes considera que el nivel de servicio se encuentra en una calificación menor. Estos resultados serán contrastados con los obtenidos en el análisis difuso.

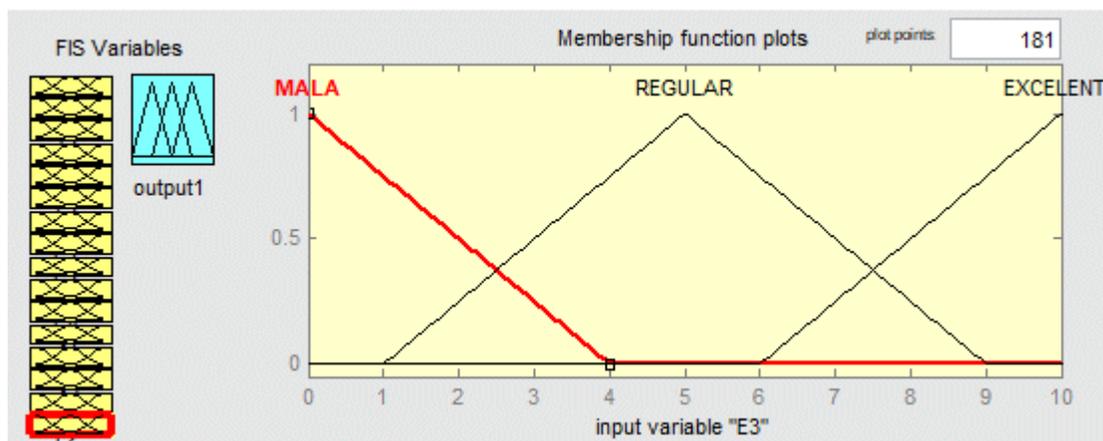
Tabla 9
Calidad general en el servicio

Dimensión	Media	Desv. estándar	Mediana
Tangibilidad	9.1	0.3	9
Fiabilidad	9.1	0.2	10
Capacidad de respuesta	8.7	0.5	9
Seguridad	9.5	0.4	9
Empatía	9.1	0.4	9

Elaboración propia

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra una de las funciones de membresía desarrolladas (ítem E3), que tiene su universo de discurso con valores entre 0 y 10. Sus modificadores fueron “mala” para referirse al rango de valores más bajos, “regular” para indicar el rango de valores medios y, “excelente” para referirse al rango de valores más altos (Tabla 4).

Figura 5
Función de pertenencia para el ítem E3



Elaboración propia

Una de las ventajas de la lógica difusa respecto al análisis descriptivo con la escala Likert, es que la variable de salida se evalúa bajo condiciones definidas por los expertos del sistema, a través de reglas donde se expresan las relaciones entre las variables al evaluar la calidad en el servicio. El conector lógico empleado para todas las reglas fue “AND”. Se obtuvieron 10 reglas de inferencia aplicables a todas las dimensiones SERVPERF (tangibilidad, fiabilidad, seguridad y empatía); para la variable de salida *capacidad de respuesta* se diseñaron 15 reglas de inferencia. A continuación, se muestra una de las reglas difusas creadas para la variable de salida (calidad general en el servicio, CS).

IF T1= EXCELENTE AND T2=MUY AND T3=EXCELENTE AND F1=EXCELENTE AND F2=NULA AND F3=CORRECTA AND C1=ALTA AND C2=MUCHA AND C3=MUCHA AND C4=FÁCIL AND S1=PLENA AND S2=TOTAL AND S3=TOTAL AND E1=TOTAL AND E2=REGULAR AND E3=EXCELENTE THEN CS=BUENA (4)

En los resultados del análisis difuso (Tabla 10), se observa que sólo la dimensión seguridad logra el nivel excelente, y la calificación global del servicio es de 73.8, equivalente a nivel medio de calidad; a diferencia del análisis descriptivo, donde la media del servicio (9.1 equivalente a 91) indicaba un nivel de excelente. El nivel de calidad global (73.8) es menor que cualquiera de los puntajes de las dimensiones (Tabla 10), debido a las reglas de evaluación creadas a partir de los criterios de los expertos en el sistema.

Tabla 10
Calidad general en el servicio, análisis difuso

Dimensión	Puntaje fuzzy	Calidad en el servicio		
		Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto
Tangibilidad	83.6	Buena	Buena	Excelente
Fiabilidad	80.0	Buena	Buena	Excelente
Capacidad de respuesta	81.45	Buena	Buena	Excelente
Seguridad	86.6	Buena	Excelente	Excelente
Empatía	83.58	Buena	Buena	Excelente

Elaboración propia

Los resultados obtenidos en el análisis descriptivo (Tabla 9) y difuso (Tabla 10) coinciden en que los clientes valoran a la seguridad como la dimensión con el nivel más alto; aunque su ponderación es distinta. En el análisis descriptivo logra un nivel de 9.5 (equivalente a 95 en escala 0-100), en el difuso alcanza la calificación de 86.6. En el primer análisis la dimensión con la menor calificación es la capacidad de respuesta, en el difuso, la fiabilidad.

Los resultados de la Tabla 10 evalúan el nivel de calidad a partir de las reglas definidas en el sistema difuso, aunque no consideran el grado de relevancia que las variables poseen sobre el cliente, para ello se asignaron pesos a partir de los criterios de la empresa (Tabla 11). A través de la ponderación de los ítems en cada dimensión se obtuvo un indicador de calidad ponderada para cada una de ellas; estos cinco índices obtenidos fueron afectados por la ponderación asignada a cada dimensión, generando un índice global por encuestado. El proceso se repitió para cada uno de los cuestionarios aplicados. La tabla 11 resume los resultados de un cliente, categorizado como verde, que lo califica como cliente leal.

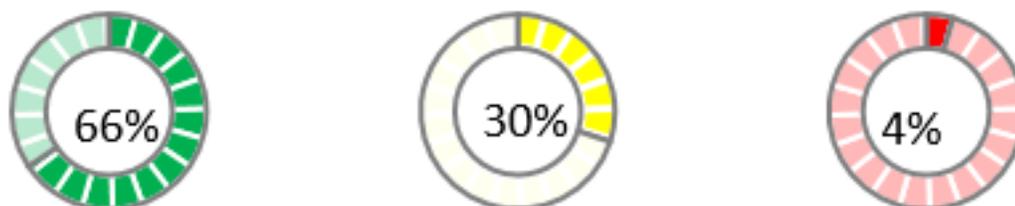
Tabla 11
Índice de calidad ponderada, para el encuestado 1

Dimensión	Ítem	Calificación	Peso del ítem	Índice	Peso/dimensión	Calidad General del Servicio (ponderada)
Tangibilidad	T1	8	0.3	8.7	0.1	9.03
	T2	9	0.3			
	T3	9	0.4			
Fiabilidad	F1	10	0.25	9.5	0.1	
	F2	9	0.5			
	F3	10	0.25			
Capacidad de respuesta	C1	9	0.1	9	0.4	
	C2	9	0.4			
	C3	9	0.25			
	C4	9	0.25			
Seguridad	S1	9	0.4	9.2	0.3	
	S2	10	0.2			
	S3	9	0.4			
Empatía	E1	10	0.25	8.5	0.1	
	E2	7	0.5			
	E3	10	0.25			

Elaboración propia

La gráfica 1 resume el análisis ponderado realizado. Se observa que, aunque la empresa posee un porcentaje alto de clientes leales, existe un 30% de clientes que consideran como alternativa cambiar de proveedor, y un 4% que está en alto riesgo de hacerlo.

Gráfica 1
Categorización de clientes



Elaboración propia

8. Discusión

La escala Likert es ampliamente usada en el modelo SERVPERF para la medición de la calidad en los servicios, generalmente en una escala de cinco puntos, donde el sujeto debe elegir entre los dos extremos opuestos (totalmente satisfecho-totalmente insatisfecho) (Ibarra y Casas, 2015; Ramos, Mogollón, Santur y Cherre, 2020; Vizcaíno, Vizcaíno, Vargas y Gaytán, 2017). Una desventaja de esta escala es que el encuestado debe elegir entre un reducido número de valores discretizados de la variable, cuya codificación entera no permite identificar las diferencias reales entre cada respuesta (de la Rosa, 2012); aún en contextos, como el caso de estudio presentado, donde las personas están habituadas al uso de una escala 0-10, esta puede ampliarse; no obstante, se mantendría la discretización de la variable. Como alternativa se empleó una escala donde las personas pudieran elegir valores intermedios, no solo discretos; porque al discretizar la variable no queda claro cuál es el disenso entre dos valores. En un análisis de una escala Likert empleada usualmente, donde un sujeto elige 4 (de acuerdo) y otro que selecciona 5 (totalmente de acuerdo), no queda clara la interpretación de su media (4.5), toda vez que no está definida en la escala empleada, y la escala Likert no permite estimar intervalos (Vonglao, 2017); este valor puede interpretarse empleando lógica difusa a través de la función de pertenencia.

La media aritmética de las dimensiones (Tabla 9) indica que los clientes están satisfechos con la calidad del servicio prestado por la empresa; sin embargo, la mediana indica que la mitad de los clientes consideran que el servicio es de un nivel menor al de la media. Al emplear lógica difusa, la calificación lograda por las dimensiones de estudio se redujo, porque su evaluación es resultado de un conjunto de reglas definidas por los expertos del sistema, que conduce la medición en función de una combinación de condiciones (variables) que deben cumplirse al brindar el servicio. Los valores de calificación obtenidos (Tabla 10) pueden ser interpretados como una etiqueta lingüística a partir de la función de pertenencia de la variable de salida.

Los estudios de medición de calidad en el servicio permiten determinar un nivel de desempeño, generalmente expresado como: bueno, regular o malo, entre otros (Lazim y Wahab, 2010; Ramos *et al.*, 2020; Stefano *et al.*, 2015), información que conduce a identificar áreas de oportunidad para la mejora

en las dimensiones o variables analizadas, como en el caso estudiado, donde la empresa debe procurar la mejora de las dimensiones fiabilidad y capacidad de respuesta por lograr el menor puntaje de desempeño (Tabla 10). Aunque estos puntajes brindan una referencia clara del desempeño de las dimensiones, la empresa debe priorizar la mejora en capacidad de respuesta, porque de acuerdo con los pesos definidos en la Tabla 11, es la que posee mayor relevancia en el servicio que presta.

La ponderación de los ítems y las dimensiones permiten reflejar las políticas organizacionales respecto a la calidad de su servicio. Los pesos se fijaron de acuerdo con las recomendaciones de la empresa en estudio, a partir de su conocimiento sobre la valoración que sus clientes hacen sobre las variables al recibir el servicio.

9. Conclusiones

El presente trabajo hace contribuciones empíricas en la zona de estudio, donde existen pocos estudios sobre la gestión de las MiPyMEs (Luna y Torres, 2016). Se identificó que la empresa debe mejorar su capacidad de respuesta, porque además de obtener el segundo puntaje de desempeño más bajo, se considera que es relevante para la satisfacción de los clientes.

Se mostró que el uso de conjuntos difusos para la medición de la calidad es adecuado, porque no obliga al encuestado a elegir entre opciones discretas, es más representativo al evaluar la calidad, porque al establecer reglas hace la medición del desempeño a partir de condiciones que deben cumplirse en la prestación del servicio, y facilita el manejo de la vaguedad.

La comparación entre el análisis descriptivo y el análisis difuso permitió observar que, en el análisis difuso, al estar el nivel de calidad evaluado en torno a reglas creadas por los expertos del sistema, su nivel difiere respecto al análisis descriptivo, esto es, porque las reglas reflejan los criterios del pensamiento humano al evaluar a la calidad.

La ponderación de los ítems y las dimensiones estudiadas, reflejan el grado de importancia de las dimensiones SERVPERF, de acuerdo con los criterios de la empresa. Esta ponderación permitió categorizar a los clientes por su grado de lealtad, identificándose que existen clientes que consideran cambiar a otro proveedor. Un trabajo futuro será la identificación de los pesos que los clientes asignan a las dimensiones y variables SERVPERF, para lograr mayor precisión en la medición de la calidad.

Referencias

- Alén González, M. E. (2005). Comparación de escalas para la medición de la calidad percibida en establecimientos termales. *Revista Galega de Economía*, 15(2), 1132–2799.
- Artun, E., & Kulga, B. (2020). Selection of candidate wells for re-fracturing in tight gas sand reservoirs using fuzzy inference. *Petroleum Exploration and Development*, 47(2), 413–420. [https://doi.org/10.1016/S1876-3804\(20\)60058-1](https://doi.org/10.1016/S1876-3804(20)60058-1)
- Bellizzi, M. G., Eboli, L., & Mazzulla, G. (2020). Air Transport Service Quality Factors: a Systematic Literature Review. *Transportation Research Procedia*, 45, 218–225. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.010>
- Cronin, J. J., & Taylor, S. A. (1992). Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension. *Journal of Marketing*, 56(3), 55. <https://doi.org/10.2307/1252296>
- Cronin, J. J., & Taylor, S. A. (1994). SERVPERF versus SERVQUAL: Reconciling Performance-Based and Perceptions-Minus-Expectations Measurement of Service Quality. *Journal of Marketing*, 58(1), 125. <https://doi.org/10.2307/1252256>
- de la Rosa de Saa, S. (2012). *Análisis estadístico comparativo de tres escalas de valoración: Likert, fuzzy-Likert y fuzzy de respuesta libre* [Universidad de Oviedo]. http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/4145/3/TFM_SaradelaRosadeSaa.pdf
- Edvardsson, B., & Olsson, J. (1996). Key Concepts for New Service Development. *The Service Industries Journal*, 16(2), 140–164. <https://doi.org/10.1080/02642069600000019>
- Encarnación, Y. (2013). La lógica difusa aplicada al sector manufacturero. *Ciencia y Sociedad*, 38(4), 793–814. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87029731007.pdf>
- Falk, T., Hammerschmidt, M., & Schepers, J. J. L. (2010). The service quality-satisfaction link revisited: Exploring asymmetries and dynamics. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(3), 288–302. <https://doi.org/10.1007/s11747-009-0152-2>
- García-Izquierdo, A. L., Ramos-Villagrasa, P. J., & Lubiano, M. A. (2020). Developing Biodata for Public Manager Selection Purposes: A Comparison between Fuzzy Logic and Traditional Methods. *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones*, 36(3), 231–242. <https://doi.org/10.5093/jwop2020a22>
- Goldstein, S. M., Johnston, R., Duffy, J. A., & Rao, J. (2002). The service concept: The missing link in service design research? *Journal of Operations Management*, 20(2), 121–134. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(01\)00090-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(01)00090-0)
- Hu, H., Lee, Y., & Yen, T. (2010). Service quality gaps analysis based on Fuzzy linguistic SERVQUAL with a case study in hospital out-patient services. *The TQM Journal*, 22(5), 499–515. <https://doi.org/10.1108/17542731011072847>
- Ibarra, L. E., & Casas, E. V. (2015). Aplicación del modelo Servperf en los centros de atención Telcel, Hermosillo: una medición de la calidad en el servicio. *Contaduría y Administración*, 60(1), 229–260. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)72153-4](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72153-4)

- INEGI. (2018). *Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas*. ENAPROCE 2018. <https://www.inegi.org.mx/programas/enaproce/2018/default.html#Tabulados>
- Jain, S. K., & Gupta, G. (2004). Measuring Service Quality: Servqual vs. Servperf Scales. *Vikalpa: The Journal for Decision Makers*, 29(2), 25–38. <https://doi.org/10.1177/0256090920040203>
- Kulkarni, R., Boverman, G., Isaacson, D., Saulnier, G., & Newell, J. C. (2007). Layered Model for Breasts in Electrical Impedance Tomography. *2007 29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2007*, 4150–4153. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2007.4353250>
- Larrea, P. (1991). *Calidad de Servicio* (1a ed.). Díaz de Santos.
- Lazim, A., & Wahab, N. (2010). A fuzzy decision making approach in evaluating ferry service quality. *Management Research and Practice*, 2(1), 94–107.
- Li, Q. (2013). A novel Likert scale based on fuzzy sets theory. *Expert Systems with Applications*, 40(5), 1609–1618. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.09.015>
- Luna Espinoza, I., & Torres Fragoso, J. (2016). El estado del proceso administrativo de la microempresa en el sur del Istmo de Tehuantepec, México. *Revista FIR, FAEDPYME International Review*, 5(8), 72–91.
- Márquez Gómez, J., Cardoso Jiménez, D., Carreño Saucedo, L. & Bobadilla Beltrán, S. (2017). Gestión administrativa en MIPYMES sur Estado de México, 2016. *RICEA Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración*, 6(11). <https://doi.org/10.23913/ricea.v6i11.87>
- Martínez, J. A., Ko, Y. J., & Martínez, L. (2010). An Application of Fuzzy Logic to Service Quality Research: A Case of Fitness Service. *Journal of Sport Management*, 24(5), 502–523. <https://doi.org/10.1123/jsm.24.5.502>
- Pamies, D. S. (2004). *De la calidad de servicio a la fidelidad del cliente* (1a ed.). ESIC Editorial.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41. <https://doi.org/10.2307/1251430>
- Parasuraman, A., Zeithaml, V., & Berry, L. (1988). SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Customer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, 1(64), 12–40.
- Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J., & García-Cueto, E. (2014). Evidencias sobre la Validez de Contenido: Avances Teóricos y Métodos para su Estimación [Content Validity Evidences: Theoretical Advances and Estimation Methods]. *Acción Psicológica*, 10(2), 3. <https://doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>
- Ramos Farroñán, E. V., Mogollón García, F. S., Santur Manuel, L., & Cherre Morán, I. (2020). El modelo Servperf como herramienta de evaluación de la calidad de servicio en una empresa. *Universidad y Empresa*, 12(2), 417–423.
- Restrepo Morales, J. A., & Vanegas López, J. G. (2015). Internacionalización de las pymes: análisis de recursos y capacidades internas mediante lógica difusa. *Contaduría y Administración*, 60(4), 836–863. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.07.008>

- Saad, R., Ahmad, M. Z., Abu, M. S., & Jusoh, M. S. (2014). Hamming Distance Method with Subjective and Objective Weights for Personnel Selection. *The Scientific World Journal*, 2014, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2014/865495>
- Salomi, G., Miguel, P., & Abackerli, A. (2005). SERVQUAL x SERVPERF: Comparação entre instrumentos para avaliação da qualidade de serviços internos. *Gestão & Produção*, 12(2), 279–293. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2005000200011>
- Stefano, N. M. M., Casarotto Filho, N., Barichello, R., Sohn, A. P. P., Filho, N. C., Barichello, R., & Sohn, A. P. P. (2015). A Fuzzy SERVQUAL Based Method for Evaluated of Service Quality in the Hotel Industry. *Procedia CIRP*, 30, 433–438. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.140>
- Torres Fragoso, J., & Luna Espinoza, I. (2017). Evaluación de la percepción de la calidad de los servicios bancarios mediante el modelo SERVPERF. *Contaduría y Administración*, 62, 1270–1293. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2016.01.009>
- Vera, I. J. M. de. (2012). An Assessment of Micro, Small and Medium Enterprises that Underwent UP ISSI's Integrated Plant Surveys for the Period 2006 to 2011. *Procedia Economics and Finance*, 4, 350–364. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00349-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00349-8)
- Vizcaíno, A. de J., Vizcaíno Marín, V. del P., Vargas Barraza, J. A., & Gaytán Cortés, J. (2017). SERVPERF: Medición de la satisfacción del servicio en un hospital público. In J. Sánchez Gutiérrez, T. E. González Alvarado, J. Gaytán Cortés, & J. Pelayo Maciel (Eds.), *Política macroeconómica para el fortalecimiento de la competitividad* (Primera, pp. 265–281). Universidad de Guadalajara.
- Vonglao, P. (2017). Application of fuzzy logic to improve the Likert scale to measure latent variables. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 337–344. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.01.002>
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)