

Modelo sistémico de oferta y demanda en las MiPyME de artículos de limpieza de Cuautitlán. Caso de Estudio

Mireya Berenice Monroy-Anieva, Ph. D.¹, Rosalba Zepeda-Bautista, Ph. D.², Laura Verónica Castro-Sotelo, Ph. D.³

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, mireya.ma@cuautitlan.tecnm.mx,

²Instituto Politécnico Nacional, ESIME Zacatenco, México, rzepedab@ipn.mx,

³Instituto Politécnico Nacional, ESIQIE Zacatenco, México, lcastros@ipn.mx.

<https://www.orcid.org/0000-0001-5390-4976>, <https://www.orcid.org/0000-0003-0988-8619>, <https://www.orcid.org/0000-0001-6622-2608>

Resumen— La oferta y la demanda de artículos de limpieza en los últimos años, determinó un cambio significativo en la conducta del consumidor, debido a las preocupaciones sobre la higiene y el bienestar, por lo que el sector de servicios de limpieza creció en un 8.56% y la demanda en 1.5%. El objetivo fue proponer un modelo sistémico en el mercado de artículos de limpieza en Cuautitlán para mejorar la operatividad de las MiPyME con un enfoque sostenible, a través de la metodología de Stafford Beer. Las MiPyME desarrollan actividades operativas que pueden fomentar cambios en la matriz insumo producto para producir artículos de limpieza ecológicos con un menor uso de insumos como el agua, además de reducir la contaminación determinada por ingredientes químicos como: Fosfatos, Tensoactivos y Cloro que dañan el ecosistema, debido a la disolución y transferencia de oxígeno entre la superficie del agua y el aire, alterando la actividad de los microorganismos en el medio acuático. Los resultados reflejan incompatibilidad del 70% entre la oferta de artículos de limpieza ecológicos y la demanda esperada por razones de costo, falta de conciencia y disponibilidad limitada. Los consumidores priorizan la efectividad y el precio sobre la sostenibilidad. Durante la Pandemia de COVID-19 se intensificó el uso de artículos de limpieza. Las MiPyME desarrollaron estrategias de sobrevivencia como el uso de redes sociales, a pesar de ser un sector con un crecimiento constante es necesario capacitar a las MiPyME hacia la manufactura de artículos de limpieza ecológicos con un enfoque sistémico.

Palabras Clave — Demanda, Elasticidad, MiPyME, Oferta, Operatividad

Abstract- The supply and demand for cleaning supplies in recent years requires a significant change in consumer behavior, due to concerns about hygiene and well-being, which is why the cleaning services sector grew by 8.56% and demand by 1.5%. The objective was to propose a systemic model in the cleaning supplies market in Cuautitlán to improve the operation of MSME with a sustainable approach, through the Stafford Beer methodology. MSME develop operations that can promote changes in the input-product matrix to produce ecological cleaning items with less use of inputs such as water, in addition to reducing pollution determined by chemical ingredients such as: Phosphates, Surfactants and Chlorine that damage the ecosystem, due to the dissolution and transfer of oxygen

between the surface of the water and the air, altering the activity of microorganisms in the aquatic environment. The results reflect a 70% incompatibility between the supply of ecological cleaning supplies and the expected demand for reasons of cost, lack of awareness, and limited availability. Consumers prioritize effectiveness and price over sustainability. During the COVID-19 Pandemic, the use of cleaning supplies intensified. MSME developed survival strategies such as the use of social networks. Despite being a sector with constant growth, it is necessary to train MSME towards the manufacture of ecological cleaning supplies with a systemic approach.

Keywords- Demand, Elasticity, MSME, Supply, Operability

I. INTRODUCCIÓN

La limpieza es una medida esencial para mantener un ambiente seguro y saludable, considerando la prevención de enfermedades [1]. Los propietarios de las MiPyME tienen desconocimiento de la aplicación de la normatividad ambiental, además de no contar con un plan estratégico que permita alcanzar sus objetivos y metas en el corto plazo, por lo que no sobreviven por más de dos años en el mercado [2].

La sostenibilidad influye en las operaciones y funcionalidad de las MiPyME, por lo que la oferta y la demanda ofrecen un marco sistemático para los factores que interactúan en la cadena de valor como el medio ambiente, la sociedad y la economía [3]. Se utilizó el modelo de Stafford Beer a través de la regresión lineal para conocer el comportamiento de la demanda de artículos de limpieza ecológicos y la elasticidad precio de la oferta, por lo tanto la motivación de las MiPyME impacta en un 80% hacia la comercialización de artículos de limpieza ecológicos [4].

A principios del siglo XIX se descubrieron los gérmenes y las enfermedades que transmitían, por lo que los jabones, desinfectantes y productos farmacéuticos comenzaron a desarrollarse, se reconoció que las enfermedades pueden controlarse, cambiaron las prácticas de salud pública, mejorando la limpieza y aumentando el promedio de vida [5]. La eficacia antimicrobiana de los procedimientos de limpieza es importante

a través de la actividad antibacteriana y antifúngica, capaz de destruir los virus [6].

La metodología de sistema viable, le permite a la organización interactuar con el ambiente comercial, político y económico que afecta a la oferta y demanda de artículos de limpieza en Cuautitlán. Se realizó un cuestionario semiestructurado aplicado a 32 MiPyME y 306 cuestionarios aplicados a los consumidores de artículos de limpieza, con base en la fórmula estadística de determinación de la muestra [7].

El desarrollo de las MiPyME es relevante en sus factores internos como: Planeación estratégica, capital humano, innovación, productividad, sistemas de información y aseguramiento de la calidad [8], para fomentar la competitividad, por lo tanto el objetivo fue proponer un modelo sistémico en el mercado de artículos de limpieza en Cuautitlán para mejorar la operatividad de las MiPyME con un enfoque sostenible a través de la Metodología de Stafford Beer.

II. METODOLOGÍA/DESARROLLO

A. Descripción del área de estudio

El estudio de la oferta fue realizado en el municipio de Cuautitlán, Estado de México (Figura 1), con las coordenadas geográficas 19°42'00" N y 99°10'00" O, con una superficie total de 42.50 Km² y una población de 178,847 habitantes, 49% hombres y 51% mujeres. Las actividades económicas predominantes fueron la industria manufacturera, comercio y servicios. Las principales ocupaciones fueron: Empleados de ventas, despachadores y dependientes en comercios, comerciantes en establecimientos y trabajadores domésticos [9]. El sector económico del comercio al por menor en Cuautitlán, destacó por la participación de 1,200 unidades económicas [10].

B. Población Objetivo

Se determinó por el 46% del total de las MiPyME que ofrecen artículos de limpieza, los propietarios poseen una edad entre 20 y 40 años, ubicados en las colonias: Hacienda de Cuautitlán y Lázaro Cárdenas del municipio de Cuautitlán, Estado de México. A cada uno se le aplicó una encuesta semiestructurada para obtener datos sobre las prácticas, creencias y opiniones de la oferta de artículos de limpieza, considerando cuatro apartados: 1) Información general sobre el oferente, 2) Características de la comercialización de los artículos de limpieza, 3) Conveniencia de oferta y 4) Percepción de venta. Finalmente se realizó el procesamiento de los datos.



Figura 1.- Localización geográfica de la Oferta en las MiPyME de artículos de limpieza de Cuautitlán, Estado de México.

Los consumidores encuestados fueron los que realizaron labores en casa, oficina y trabajo con edades entre 25 y 70 años. Las principales actividades económicas se orientan a la industria, manufactura, comercio, servicios, logística, transporte, turismo principalmente en Tepetzotlán, agricultura y ganadería en menor proporción en Teoloyucan y Coyotepec [11]. El comercio al por menor es una actividad significativa en Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli al considerar 16.6 millones de personas ocupadas [12].



Figura 2.- Localización geográfica de la Demanda en la región noreste [13].

Se realizó un muestreo estadístico por conveniencia para calcular el tamaño de la población de estudio, se empleó la Ecuación 1 que permite estimar la sensibilidad y especificación de nuevas pruebas en comparación con un estándar de referencia principalmente en estudios de diagnóstico [7].

$$n = \frac{z^2 \rho q N}{Ne^2 + z^2 \rho q} \quad (1)$$

Donde: n=Tamaño de la muestra, N= Población de estudio, Z=1.96 al nivel de confianza del 95%, E=3% de error, p y q=0.5 individuos que poseen en la población la característica de estudio y los que no la poseen, se aplicaron 306 cuestionarios semiestructurados [14], desarrollando 7 apartados: 1) Información general del consumidor, 2) Características generales sobre los artículos de limpieza, 3) Conveniencia de uso, 4) Características, marcas y frecuencia de uso de los artículos de desinfección, 5) Características de los aromatizantes, 6) Percepción de compra y 7) Efectos del COVID-19.

Los cuestionarios se aplicaron a través de Google Forms, para el manejo de los datos se utilizó EXCEL^{MR}, enseguida se realizó un análisis estadístico descriptivo para la caracterización de los grupos. Se analizó el precio de los artículos de limpieza, la cantidad de consumidores, se obtuvo la curva de demanda, así como la elasticidad precio de la demanda. Posteriormente se analizó el modelo de sistemas viables de Stafford Beer para determinar el modelo sistémico de oferta y demanda de artículos de limpieza en Cuautitlán, considerando la innovación y comercialización de artículos de limpieza ecológicos para validar la hipótesis. Si se diseña el modelo sistémico de oferta y demanda de artículos de limpieza entonces permitirá la gestión eficiente de los recursos con un enfoque sostenible, por lo que se realizó el estudio microeconómico y la regresión lineal de la oferta para determinar la matriz insumo producto de los artículos de limpieza ecológicos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las MiPyME (32) de artículos de limpieza ofrecen en promedio 70 artículos de limpieza diferentes en el mercado, obtienen al mes un ingreso en promedio de 3,780 pesos, un costo de venta promedio de 1,400 pesos, determinando una utilidad de 2,380 pesos. El periodo de recuperación de la inversión fue de dos meses y el promedio de venta fue de 27 pesos por cada artículo de limpieza.

Los artículos de limpieza más vendidos fueron: hipoclorito de sodio, amoníaco y bactericida, al día en promedio venden más de 3 Lts. de desinfectante a granel y más de cinco Lts. de aromatizante diario y cada tercer día en promedio venden: escobas, trapeadores, jergas, jaladores trapos y cubetas. El 80% de los oferentes se interesa por ofrecer artículos de limpieza ecológicos, considerando material reciclado [15], pero aún no se encuentran capacitados para implementar los procesos ecológicos de producción y comercialización por desconocimiento de las normas ambientales.

El comportamiento de los consumidores en el 2021, reflejó un gasto promedio de 410 pesos mexicanos en un periodo de 15 días en la compra de artículos de limpieza, considerando como mínimo 245 pesos y máximo 1,230 pesos, destacando un mayor gasto en aromatizantes, detergentes y desinfectantes. El 20% de las familias mexicanas gastaron 5,838 pesos al mes en artículos de limpieza, un 66% más que los hogares promedio [16].

De acuerdo a la estratificación del ingreso los consumidores de ingreso bajo medio (4,001-8,000), gastaron menos en artículos de limpieza y fueron vulnerables a la Pandemia de COVID-19, mientras que los consumidores de ingreso bajo alto (4,500- 9,000), gastaron menos en artículos de limpieza y más en el tratamiento, finalmente los consumidores de ingreso medio bajo (9,000-18,000), gastaron más en artículos de limpieza de mayor precio y calidad, siendo menos vulnerables a fallecimientos en un 30%.

Estos resultados de acuerdo al análisis del ingreso, coinciden con [17], donde la ciencia económica estudia el comportamiento humano dirigido a la satisfacción de las necesidades a partir de un conjunto limitado de recursos como es el ingreso, siendo importante la adquisición de bienes como los artículos de limpieza para la prevención de enfermedades.

La oferta de los propietarios de las MiPyME es una función matemática expresada por la Ecuación 2:

$$O = f(p, c, t, pc, ps) \quad (2)$$

Donde: O = oferta, f = en función de, p = precio del bien o servicio, c = costo de producción, t = nivel tecnológico, pc = precio de los bienes complementarios y ps = precio de los bienes sustitutos; El precio promedio de los artículos de limpieza es de 27 pesos, el costo promedio de producción es de 12 pesos, 7 pesos representan la tecnología, sin considerar las 4R (Reúso, Reutilizo, Reciclo y Recupero), el precio de los bienes complementarios como escoba trapeador y jalador representan un precio de 45 pesos y el precio de los bienes sustitutos, cuando son artículos de limpieza ecológicos representan un precio de 75 pesos en promedio.

La demanda de los consumidores de artículos de limpieza, se expresa a través de la Ecuación 3:

$$D = f(p, g, y, pc, ps) \quad (3)$$

Donde: D = demanda, f = en función de, p = precio de la mercancía, g = gastos del consumidor, y = ingreso del consumidor, pc = precio de los bienes complementarios y ps = precio de los bienes sustitutos; El precio promedio de los artículos de limpieza adquiridos es de 48 pesos, el gasto promedio del consumidor es de 228 pesos a la quincena, el ingreso promedio del consumidor es de 6,000, el precio de los bienes complementarios es de 57 pesos, el precio de los bienes sustitutos, como los artículos de limpieza ecológicos es de 80 pesos.

Los artículos de limpieza más demandados en Cuautitlán, México fueron: Desinfectantes, Aromatizantes y Detergentes, por lo que el estudio de la demanda se enfocó principalmente en el desinfectante, hipoclorito de sodio. La elasticidad consideró la demanda de hipoclorito de sodio comercial con un precio de 48 pesos por Lt. y la demanda de hipoclorito a granel consideró un precio de 27 pesos por Lt. de acuerdo al diagnóstico de la demanda, considerando la demanda de 15 Lts. en la MiPyME que comercializa artículos de marca, mientras que la cantidad demandada en la MiPyME que ofrece productos a granel fue de 20 Lts. en promedio a la semana. La elasticidad precio de la demanda mide el cambio de respuesta de la demanda ante cambios en el precio del desinfectante [18], se calculó la elasticidad a partir de la Ecuación 4:

$$Ep = \frac{\left(\frac{\Delta Q}{Q_0+Q_1}\right)}{2} / \frac{\left(\frac{\Delta P}{P_0+P_1}\right)}{2} \quad (4)$$

Finalmente se procedió a determinar la curva de oferta y demanda, con un precio y cantidad de equilibrio en un mercado de competencia imperfecta, donde la innovación debe ser clave para fomentar el desarrollo y comercialización de productos ecológicos Figura 3:

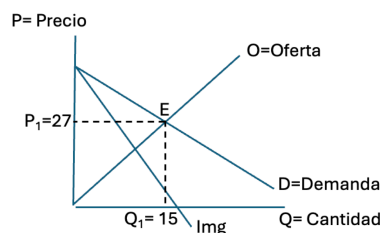


Figura 3.- Curva de oferta y demanda en equilibrio del Hipoclorito de sodio, (Elaboración propia con información de [17]).

La metodología de sistemas viables de Stafford Beer permitió que las MiPyME de artículos de limpieza fueran autónomas en la toma de decisiones para manufacturar artículos de limpieza ecológicos, al considerar material reciclado y el componente biodegradable en un 90% con menor daño al ecosistema Figura 4, es por ello que la capacidad de desarrollo, el aprendizaje y la adaptabilidad son factores que impulsan a las MiPyME a innovar, crecer y mantenerse por más tiempo en el mercado. La matriz insumo producto de Aromatizantes y Desinfectantes ecológicos determinó: $Q= 10$ Lts y $P=48$.

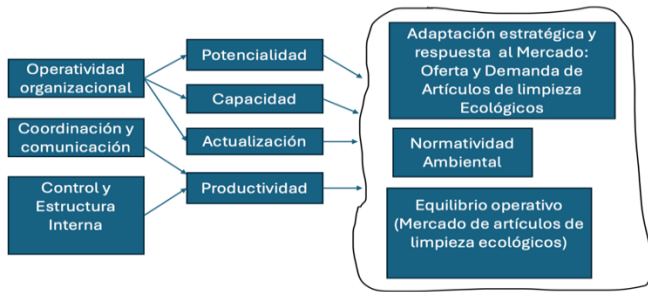


Figura 4.- Modelo de sistemas viables de Stafford Beer para las MiPyME de Artículos de Limpieza de Cuautitlán [19].

La regresión lineal de la oferta determinó la correlación entre la variable ingreso al multiplicar precio por la cantidad demandada, resultado de las ventas en un periodo de un año al innovar y considerar procesos ecológicos, el ingreso para las MiPyME aumentó en un 40% al comparar las ventas con los artículos de limpieza a granel. El precio de los componentes biodegradables como los tensioactivos, aumentó en un 56%.

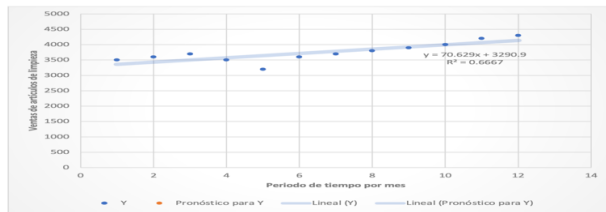


Figura 5.- Regresión lineal de las ventas que realizan las MiPyME de Artículos de Limpieza de Cuautitlán, (Elaboración propia con información de [20]).

IV. CONCLUSIONES

La viabilidad del modelo sistémico de oferta y demanda en las MiPyME de artículos de limpieza en Cuautitlán, se fundamenta en el análisis microeconómico de las variables: Precio, Cantidad, Ingreso, Costos, Tasa de ganancia, donde las MiPyME conforman la comercialización de artículos de limpieza a granel, no se encuentran capacitadas y no cuentan con un control interno de los recursos al no llevar a cabo un proceso de planeación estratégica efectivo. Asimismo, los consumidores se inclinan por adquirir artículos de limpieza a granel a bajo precio, pero con alto impacto ambiental, por lo que el modelo de sistemas viables de Stafford Beer permitió abrir las posibilidades a la capacitación y desarrollo de artículos de limpieza ecológicos con componentes biodegradables de menor impacto ambiental, se cumplió el objetivo y la hipótesis al incorporar la operatividad sustentable de las MiPyME.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la ESIME Zacatenco por el apoyo brindado para el desarrollo del Proyecto de Investigación Doctoral Modelo Sistémico de Comercialización Sustentable.

DECLARACIÓN ÉTICA

Los investigadores declaran estar capacitados en ética de investigación, responsabilizándose de los procedimientos éticos durante el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud (OMS). Limpieza y desinfección de las superficies del entorno inmediato en el marco de la COVID-19. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/332168/WHO-2019-nCoV-Disinfection-2020-1-spa.pdf?sequence=1> (Accedido en 2020-05-15).
- [2] Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Economía y Sectores Productivos, Medición de la Informalidad, INEGI.org. <https://www.inegi.org.mx/temas/pibmed/>, 2024.
- [3] Alam, M.Z., Ahmad, T., Abunar, S. Investigating towards the sustainable green marketing environment of readymade apparel industries: A structural equation modelling approach. *Uncertain Supply Chain Management*, vol. 12, no. 1, 2023, pp. 513-520, <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.9.001>
- [4] Encuesta de Oferta en las Mipymes de Artículos de Limpieza de Cuautitlán, Estado de México, 2024.
- [5] Acumar, Una breve historia de la limpieza, Acumar.es, 2021, <https://www.acumar.es/una-breve-historia-de-la-limpieza/>, Accedido el 27 de noviembre de 2021.
- [6] Marc, Z. & Dirk, B. Did granny know best? Evaluating the antibacterial, antifungal and antiviral efficacy of acetic acid for home care procedures, *Scholarly, Journals, BioMed Central, BMC Microbiology*, vol. 20, no.265, 2020, pp. 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12866-020-01948-8>
- [7] Malhotra, N. K. *Investigación de Mercados*, Editorial Pearson Educación, Ciudad de México, México. 2008, pág. 351
- [8] Almanza, R. Calderón, P. Vargas, J. Los factores internos de las pymes y su influencia en la competitividad. *Caso sector comercio en Lázaro Cárdenas, Michoacán, México. Revista Perspectiva Empresarial*, vol. 7, no. 1, 2020, pp.73-86 <https://doi.org/10.16967/23898186.629>
- [9] Data México. Comercio al por menor, Gobierno de México, 2024 <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/industry/retail-trade>, Accedido el 03 de octubre de 2024.
- [10] Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE, 2024. https://www.inegi.org.mx/temas/directorio/#informacion_general
- [11] Data México. Comercio al por menor. Gobierno de México, 2024 <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/industry/retail-trade> , Accedido el 12 de febrero de 2024.
- [12] Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2023, 7 de diciembre. Encuesta Anual de Comercio (EAC), Cifras de 2022, Comunicado de Prensa Núm. 770/23. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EAC/EAC2022.pdf>, Accedido el 04 de marzo de 2024.
- [13] Google Maps. Coordenadas de la Región Noreste del Estado de México. 2021, <https://www.google.com/maps>, Accedido el 7 de octubre de 2021.
- [14] Hernández, R. Fernández C. Baptista, P. *Metodología de la investigación*, 5ta. Edición, Mc Graw Hill, 2010, 601 p.
- [15] Barragán, C. Sandoval, O. Sosa, G. (2020). Modelo de Negocio para la innovación sustentable, una aproximación teórica. *Daena International Journal of Good Conscience*. Vol. 15, no. 1, pp. 206-221, [http://www.spentamexico.org/v15-n1/A14.15\(1\)206-221.pdf](http://www.spentamexico.org/v15-n1/A14.15(1)206-221.pdf)
- [16] KANTAR WORLPANEL, Hogares gastan \$3,520 en productos de cuidado del hogar, 2018, <https://www.kantarworldpanel.com/mx/Noticias-/Productos-de-Cuidado-del-Hogar>, Accedido el 30 de agosto de 2022.
- [17] Pérez, M. A. Rodríguez, F. A. Desmitificando al ser humano desde la Economía Conductual, *Revista Humanidades, Universidad de Costa Rica, Costa Rica*, vol. 12, no. 1, 2022, <https://doi.org/10.15517/h.v12i1.49301>
- [18] Méndez, M. J. *La economía en la empresa*. 3era. Edición, Editorial Mc Graw Hill, 2007, pág. 236
- [19] Beer, S. *Decisión y control: el significado de la investigación de operaciones y la administración cibernética*. 1era. Edición, Editorial Fondo de Cultura Económica, España, 2014, 576 p.
- [20] Canavos, G.C. *Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos*, Mc Graw Hill, Naucalpan, Estado de México, México, 1988.