

MATRIZ DE EFECTOS OLVIDADOS COMO TÉCNICA DE APOYO PARA LA APERTURA DE NUEVOS MERCADOS

MATRIX OF FORGOTTEN EFFECTS AS A SUPPORT TECHNIQUE FOR THE OPENING OF NEW MARKETS

Andrea Estefanía Solano Bermeo ^{1*}, tefysolano99@gmail.com ORCID 0000-0002-5377-1453
Gabriela Lisseth Ochoa Morales ², gabyocm@gmail.com ORCID 0000-0001-5054-8267

Recibido: 15-abr-2022, Aceptado: 23-jun-2022, Publicado: 11-jul-2022

Resumen

En la presente investigación se desarrolla una matriz de efectos olvidados, herramienta propia de la lógica difusa aplicada a un grupo de comerciantes y artesanos que realizan la venta de productos a través de ferias organizadas mediante la gestión de la actual alcaldía de Cuenca - Ecuador, quienes dan apertura a los mismos para la ubicación en las diferentes plazas que posee la ciudad. La problemática surge debido a que los comerciantes han presentado grandes pérdidas económicas en sus negocios debido al confinamiento y el poco conocimiento sobre otras modalidades de ventas como lo es el comercio digital. El objetivo del presente artículo, es encontrar la variable escondida o efecto olvidado, que no puede ser detectado de manera fácil por los expertos, a través de la identificación de acciones y efectos derivados del problema de estudio. Dentro de la metodología se presenta una matriz cuadrada de efectos olvidados, basada en un enfoque cuantitativo, a través de técnicas de la encuesta, utilizando la escala endecadaria instrumento que ofrece la lógica difusa para el levantamiento de información. Como resultado se obtiene la variable escondida a partir del siguiente análisis: Estrategias de posicionamiento inciden en los nuevos nichos de mercado a través de conocimientos de comercio digital, el efecto olvidado genera una oportunidad de crecimiento empresarial frente al problema planteado de escasez de ventas, para los artesanos en sus diferentes gremios.

Palabras clave: Matriz de efectos olvidados, comercio digital, lógica difusa, expertizaje.

Abstract

This research develops a matrix of forgotten effects, a tool of fuzzy logic applied to a group of merchants and artisans who sell their products through fairs organized by the current mayor's office, who open them to be located in the different squares of the city. The problem arises because the merchants have presented great economic losses in their businesses due to the confinement and the little knowledge about other sales modalities such as digital commerce. The objective of this article is to find the hidden variable or forgotten effect, which cannot be easily detected by experts, through the identification of actions and effects derived from the study problem. Within the methodology, a square matrix of forgotten effects is presented, based on a quantitative approach, through survey techniques, using the endecadary scaling instrument that offers fuzzy logic for the collection of information. As a result, it was obtained that positioning strategies have an impact on new market niches through the hidden variable of digital commerce knowledge

Keywords: Forgotten effects matrix, digital commerce, fuzzy logic, expertization.

¹ Licenciada en Administración de Empresas. Universidad Católica de Cuenca

² Licenciada en Administración de Empresas. Universidad Católica de Cuenca

1 Introducción

En la provincia del Azuay - Ecuador, se encuentra establecida la Federación de Artesanos del Azuay, la cual está integrada por una amplia variedad de comerciantes que realizan sus ventas principalmente en ferias, eventos, y en algunos casos desde sus propios locales comerciales. La problemática a investigar nace de la pérdida de liquidez presentada como consecuencia de la actual emergencia sanitaria, donde los integrantes de dicho gremio indican que sus ingresos monetarios se han visto gravemente afectados y han llegado a un punto económico crítico que lleva su origen en los cambios que tuvo el mercado a causa del confinamiento, la prohibición de realizar eventos masivos y el poco conocimiento sobre otras modalidades de ventas como lo es el comercio digital. Los autores Pérez et al. (2021) sostienen:

La situación se tornó crítica para las mipymes, ya que la escasa liquidez, la concentración en pocos clientes y los altos niveles de endeudamiento las llevó a incumplir sus pagos, a disminuir su capacidad para sostener sus operaciones e incluso a quebrar. (p. 580)

El objetivo de la investigación es determinar la variable escondida mediante la matriz de efectos olvidados, a través de la identificación de acciones y efectos derivados del problema de estudio mediante las herramientas de vanguardia que ofrece la lógica difusa, en donde se busca identificar el factor clave que los expertos no pueden establecer con facilidad, y a su vez representa la solución al problema de la investigación. Los autores Avilés y Álvarez (2018) afirman: “Con el concepto de lógica borrosa se le da consistencia al pensamiento subjetivo; constituye una ampliación de la lógica clásica booleana y un complemento de la lógica discreta, que evoluciona del enfoque binario a las respuestas multivalentes” (p. 17).

Para la recolección de datos se utiliza la técnica de la encuesta con ponderación de la escala endecadaria. Saldaña y Guamán (2019) afirman:

Para las valuaciones en la matemática borrosa, se emplean ponderaciones entre 0 (falso) y 1 (verdadero), sin confundir los términos de valuación y probabilidad, ya que la valuación es un dato subjetivo suministrado por una o varias personas y una probabilidad es un dato objetivo probado a través del tiempo y aceptado de forma general. (p. 5)

El enfoque cuantitativo nace a partir de un grupo de valores numéricos que cumplen la función de resolver el problema planteado para el estudio mediante la recolección y análisis de datos, empleando formulas estadísticas para llegar a responder las preguntas planteadas para la resolución de la investigación (Hernández et al., 2010). En lo metodológico, se realizará una matriz cuadrada de efectos olvidados, propuesta por Kaufmann y Gil-Aluja (1989), y técnicas del expertizaje con base en un enfoque cuantitativo a través de la herramienta de la encuesta que será dirigida a 15 empresarios expertos pertenecientes a la Federación de Artesanos del Azuay, utilizando la escala endecadaria, instrumento que ofrece la lógica difusa para el levantamiento de información.

La presente investigación contiene en la parte introductoria los puntos de mayor importancia para la misma; dentro del estado del arte, o también conocido como marco teórico, se presentan las investigaciones realizadas por diferentes autores que otorgan un aporte científico al presente documento; dentro de la metodología se realiza el desarrollo de la teoría de efectos olvidados como aporte científico e innovador a la investigación; y finalmente en los resultados se explica el efecto que posee una acción a través de la variable encontrada mediante esta herramienta que propone la lógica difusa para dar solución a la problemática detectada.

2 Estado del Arte

El sector artesanal es uno de los sectores que presenta gran dinamismo y abarca un significativo porcentaje de participación dentro de la sociedad, dando paso a nuevos emprendimientos, y contribuyendo con la economía del país, tras la crisis que afronta el mundo entero a raíz de la emergencia sanitaria, se ha visualizado un declive en esta actividad económica, generando inestabilidad y pérdidas para los involucrados. Los autores Luna et al. (2019), proponen el desarrollo de herramientas de vanguardia basados en la teoría de la lógica difusa centrándose en la aplicación de la matriz de efectos

olvidados, con el fin de llegar a los puntos clave de las acciones y los efectos que intervienen en dicha matriz, para reconocer las variables escondidas que darán solución a la problemática que abarca el estudio en el sector industrial de Cuenca-Ecuador. De igual manera, Tinto et al. (2017), exponen el beneficio de aplicar el instrumento de la matriz de efectos olvidados para detectar la causa-efecto del problema diagnosticado en el mercado del calzado de Gualaceo, la lógica difusa ha permitido conocer los efectos que se pueden producir en el sector si no se actúa o no se reacciona ante las dificultades que presentan los artesanos en la zona mencionada.

Por otra parte, Aita (2016), propone la incorporación de la lógica difusa para el proceso de toma de decisiones mediante el análisis FODA, con esto conseguir una amplia variedad de respuestas ante cambios repentinos en los mercados y no regirse únicamente en términos absolutos e inmutables. Londoño (2020), manifiesta la importancia de una acertada toma de decisiones en las Pymes, entender el entorno cambiante de los negocios y generar mejoras en los sistemas de conocimiento y apoyo para garantizar un buen desarrollo en la productividad operacional dentro de las empresas mediante la utilización de la lógica difusa. Al igual, Saldaña y Guamán (2019), se centran en la utilización de la lógica difusa como una técnica que ayude en el reconocimiento y en la aplicación de números borrosos que no son detectables a simple vista en un análisis financiero, con datos actuales para una mejor y correcta toma de decisiones -proporcionando estados financieros previsionales con resultados más reales para acontecimientos futuros y con el afán de mitigar riesgos.

En relación a lógica difusa, Galleguillos et al. (2019), proponen la creación de un Sistema de apoyo a las decisiones (DSS), para la instauración de centros de acopio ante desastres naturales en las zonas seguras de la ciudad de Ambato-Ecuador, utilizando el método AHP-Fuzzy para clasificar los niveles más significativos de las opiniones de los decisores u actores involucrados mediante la integración de Procesos Jerárquicos de Redes (AHP) y Lógica difusa. Del mismo modo, Díaz y Valderrama (2018), sustentan realizar una evaluación de la usabilidad de los EVA (entornos virtuales de aprendizaje) a partir de la experiencia de usuarios aplicando lógica difusa, esto les permite obtener datos más exactos que los métodos cualitativos ya utilizados que demuestran que el grado de pertenencia de la variable de salida (usabilidad) de las plataformas propietarias es mayor.

Diversos autores basan sus investigaciones en lógica difusa para garantizar la calidad de las empresas, Baldomero et al. (2018), plantean el diseño de un modelo de evaluación de la calidad de los cursos MOOC mediante lógica difusa con el objetivo de evaluar con altos estándares de calidad mediante una pirámide de cinco vértices o representación penta-dimensional. Por su parte Souto y Sánchez (2019), se centran en el desarrollo de procedimientos que integren el análisis estadístico, para identificar las relaciones de causalidad entre los elementos que influyen en la gestión de calidad de la Industria cubana del mueble Dujo, para garantizar la satisfacción de los clientes por medio de la teoría de los efectos olvidados, basado en lógica difusa. Ávila et al. (2017), con la aplicación de los subconjuntos borrosos, o también denominados efectos olvidados, proponen la incorporación de una herramienta matemática que permita identificar cuáles son las estrategias que influyen con más fuerza en el cumplimiento de los objetivos de una organización, para que esta sea viable y más competitiva entre el sector de permanencia.

Al mismo tiempo, Luna y Sarmiento (2019), con la utilización de números borrosos triangulares, basados en lógica difusa los cuales se manejan como indicadores financieros de bajos niveles de presunción, plantean la realización de un análisis económico dinámico que contribuya con proyecciones lo más reales posibles para la obtención de rentabilidad, dado un incremento en la producción de muebles de madera en las empresas industriales de la ciudad de Cuenca-Ecuador, reduciendo la incertidumbre y minimizando riesgos. Del mismo modo, Jiménez et al. (2020), plantean un nuevo método para calcular y analizar la tasa mínima atractiva de rendimiento dentro de un proyecto de inversión, bajo el enfoque de la lógica difusa en el sector industrial de Cuenca-Ecuador, a través de la aplicación de intervalos de confianza, que contribuyan a reducción de la incertidumbre fijando el valor de mayor probabilidad de ocurrencia del fenómeno.

Algunos investigadores centran sus estudios en la utilización de la matriz de efectos olvidados. Flores y González (2019), expresan con base en la teoría de efectos olvidados, cuáles son las incidencias entre variables de causalidad directas y entre variables difíciles de detectar o las cuales no se les ha prestado la importancia adecuada en el momento de la realización de análisis estratégicos, sin embargo estas están presentes y representan soluciones para las problemáticas existentes y para una oportuna y adecuada toma de decisiones para un desarrollo institucional eficiente de las mipymes del estado de Michoacán. De la misma manera Luna et al. (2020), proponen por medio de la matriz de efectos olvidados determinar las causas y efectos de la pérdida de liquidez en las empresas industriales textiles de la ciudad de Cuenca, a través de herramientas de vanguardia que contempla la lógica difusa, para encontrar a la variable omitida que dará solución a la problemática que se está abordando.

Paralelamente, Jiménez et al. (2020), abordan las variables cuantitativas o cualitativas que representen una amenaza en menor o mayor proporción a la actividad productiva del sector camaronero de la provincia de El Oro, mediante la realización de un modelo de efectos olvidados, para la elaboración de un plan de análisis de los costos de producción con el fin de generar una mejora en la toma de decisiones dentro de la empresa. Gil y Barcellos (2010), con la aplicación de la matriz de efectos olvidados, plantean modelos que contribuyan con los empresarios a la toma de decisiones, en un ambiente de incertidumbre, tras estudiar la sostenibilidad en las empresas y los factores externos que la rodean, para el crecimiento y éxito paulatino de las mismas.

Desde un punto de vista financiero, Díaz et al. (2017), proponen utilizar la lógica difusa y el riesgo financiero en la clasificación de riesgo financiero al sector cooperativo con la finalidad de validar el nivel de pertinencia que tienen los indicadores de riesgo al compararlo con la meta estandarizada del modelo CAMEL y sus calificaciones de riesgo. Al igual que, Álvarez et al. (2020), presentan a través de la lógica difusa el diseño de una herramienta de análisis de portafolio de inversiones para minimizar el riesgo financiero en CB Cooperativa.

Quito et al. (2019), por su parte proponen la teoría del expertizaje como un pilar base para la elaboración de una matriz cuadrada de efectos olvidados, localizando la variable escondida u omitida que contribuya con el correcto análisis para el otorgamiento de créditos por parte de CB Cooperativa, contribuyendo con la sociedad ecuatoriana y generando una adecuada toma de decisión crediticia. A su vez, Luna et al. (2017), explican con la utilización de intervalos de confianza y con la aplicación de subconjuntos borrosos tales como el expertizaje y contraexpertizaje, cuáles son las herramientas avanzadas que los artesanos del cantón Gualaceo deben utilizar para una mejora en la gestión empresarial de sus negocios en la fabricación de una bota de dama, reduciendo en un gran porcentaje la incertidumbre, situándose ya no en un punto de equilibrio único sino en una área de equilibrio para determinar las funciones de utilidades máximas y mínimas, por ende garantizar una mejor toma de decisiones para las empresas y sus volúmenes de producción.

Ortega et al. (2019), realizan la evaluación técnica y financiera de proyectos productivos aplicando lógica difusa para la creación de una empresa productora y comercializadora de artículos de cuero, el cual tiene su importancia el estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo y estudio financiero, siendo el estudio técnico y financiero en los cuales se han aplicado lógica difusa mediante el uso del expertizaje, dando un nuevo panorama en la viabilidad de los proyectos de inversión. De igual forma, Tinto et al. (2021), proponen utilizar el método multivalente en la construcción de indicadores para el desarrollo sostenible por medio del expertizaje y el contraexpertizaje, que otorga la opinión de expertos de los países estudiados con el objetivo de definir la variabilidad entre los periodos de enero 2012 a septiembre 2018.

Los autores antes mencionados, han proyectado sus estudios con base en problemas relacionados con el sector artesanal, y la integración de la matriz de efectos olvidados a través de la utilización de la lógica difusa, apoyándose en un campo importante de la ciencia para la consecución de la respuesta ante la problemática expuesta que genera desperfectos e inestabilidad para las partes involucradas.

3 Metodología

Para el desarrollo de la presente herramienta de vanguardia que otorga la lógica difusa, de manera inicial se procede a definir las acciones y efectos que llevan como finalidad determinar el factor que impulsa a los integrantes de la federación de artesanos del Azuay en el incremento de sus ventas y estabilidad económica. Esto se realiza mediante los conocimientos otorgados por los expertos, los cuales están representados por la junta directiva perteneciente a la federación. A continuación, se presentan las acciones y efectos seleccionadas, como se observa en la tabla 1.

Tabla. 1. Acciones y Efectos

ACCIONES	EFFECTOS
Asociación entre negocios	Conocimientos de comercio digital
Estrategias de posicionamiento	Incremento de la demanda
Modernización de productos	Nuevos canales de distribución
Envíos a domicilio a nivel nacional	Diversos métodos de cobro
Capacitación en marketing digital	Mayor calidad en los productos
Capacitación sobre finanzas	Reactivación económica
Reciclaje de materiales	Nuevos nichos de mercado
Realizar más ferias y eventos	Contribución al medio ambiente
Medios de pago digitales	Mejorar la rentabilidad empresarial
Capacitación en ventas digitales	Incremento de la liquidez empresarial

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la tabla 1 de acciones y efectos, se presenta una matriz cuadrada la cual está compuesta por el mismo número de variables en este caso diez factores de estudio, a través de esto se desarrolla la herramienta que ofrece la lógica difusa con el expertizaje y la matriz de efectos olvidados.

Con esta técnica, se tratará de reducir el problema que incide en la falta de ingresos económicos de los artesanos por la disminución en sus ventas a raíz de la actual pandemia y la nueva era tecnológica que rodea al comercio mismo en todas sus facetas. Obtener la opinión de expertos aporta al éxito y veracidad de los resultados obtenidos, Ruiz (1998), un juicio de expertos está conformado por varias personas que otorgan una perspectiva con altos estándares de conocimientos sobre una temática específica, y una opinión más certera.

La introducción de una valuación matizada entre 0 y 1 permite hacer intervenir niveles de verdad en la noción de incidencia. De esta manera se puede establecer la correspondencia semántica siguiente para ... valores de 0 a 1 (la llamada valuación endecadaria). (Kaufmann y Gil-Aluja, 1989, p.26). La mencionada escala se proyecta a continuación en la tabla 2.

Tabla. 2. Escala Endecadaria

GRADO DE PRESUNCIÓN	INCIDENCIA
0	No tiene incidencia
0.1	Tiene mínima incidencia
0.2	Tiene poca incidencia
0.3	Tiene algo de incidencia
0.4	Tiene una influente incidencia
0.5	Tiene incidencia como no tiene incidencia
0.6	Tiene bastante incidencia
0.7	Tiene una importante incidencia
0.8	Tiene mucha incidencia
0.9	Tiene muchísima incidencia
1	Máxima incidencia

Fuente: Elaboración propia

Mediante el levantamiento de información, se consulta la opinión a quince expertos que integran la junta directiva perteneciente a la federación de artesanos del Azuay los cuales, mediante la resolución de una encuesta, que contiene la matriz de acciones y efectos, aportan su opinión referente a qué consideran mejor para solucionar el problema determinado. Por ejemplo, se muestra a continuación los resultados obtenidos entre la “Asociación entre negocios” sobre el “Conocimiento de comercio digital”, como se presenta en la tabla 3.

Tabla. 3. Valoración Expertos

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Puntuación	0.6	0.5	0.8	0.7	0.5	0.8	0.8	0.9	0.6	1	0.5	0.5	0.6	0.5	0.8

Fuente: Elaboración propia

Por medio de estos valores se realiza el cálculo de la frecuencia, donde se establece las repeticiones del grado de presunción según la cantidad de expertos consultados, es decir 15, para siguiente a esto normalizar la frecuencia dividiendo los datos obtenidos para el número de expertos consultados, de la siguiente manera: $5 \div 15 = 0,333$; y, $3 \div 15 = 0,200$ y así sucesivamente.

Por consiguiente, se desarrolla la acumulación de frecuencias iniciando por el valor final en forma ascendente hasta conseguir como resultado la unidad, una vez ejecutado este proceso todos los valores se consideran uno, para posterior realizar la sumatoria únicamente desde 0,1 como se detalla a continuación en la tabla 4.

Tabla. 4. Normalización y acumulación de frecuencias A1

Grado de presunción	Frecuencias	Frecuencias normalizadas	Acumulación de frecuencias
0	0	0.000	1000
0.1	0	0.000	1000
0.2	0	0.000	1000
0.3	0	0.000	1000
0.4	0	0.000	1000
0.5	5	0.333	1000
0.6	3	0.200	0.667
0.7	1	0.067	0.467
0.8	4	0.267	0.400
0.9	1	0.067	0.133
1	1	0.067	0.067
Total	15	1.000	7.733

Fuente: Elaboración propia

Se divide entre diez la cantidad obtenida de la sumatoria realizada de la acumulación de frecuencias, considerando las cantidades pertenecientes al grado de presunción sin considerar el cero, de esta manera: $7,733 \div 10 = 0,773$.

Esto se desarrolla para todas las acciones que inciden en todos los efectos, como se demuestra a continuación en la tabla 5.

Tabla. 5. Matriz de Incidencia

n	EFECTOS	Conocimientos de comercio digital	Incremento de la demanda	Nuevos canales de distribución	Diversos métodos de cobro	Mayor calidad en los productos	Reactivación económica	Nuevos nichos de mercado	Contribución al medio ambiente	Mejorar la rentabilidad empresarial	Incremento de la liquidez empresarial
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asociación entre negocios	A	0.773	0.793	0.760	0.660	0.733	0.900	0.840	0.647	0.867	0.873
Estrategias de posicionamiento	B	0.813	0.860	0.807	0.780	0.767	0.867	0.813	0.560	0.793	0.793
Modernización de productos	C	0.760	0.827	0.740	0.793	0.907	0.907	0.827	0.653	0.840	0.813
Envíos a domicilio a nivel nacional	D	0.793	0.860	0.807	0.900	0.733	0.967	0.867	0.587	0.960	0.853
Capacitación en marketing digital	E	0.960	0.887	0.860	0.887	0.867	0.933	0.880	0.667	0.933	0.873
Capacitación sobre finanzas	F	0.913	0.793	0.707	0.787	0.660	0.880	0.707	0.467	0.887	0.907
Reciclaje de materiales	G	0.587	0.587	0.587	0.600	0.900	0.720	0.620	0.933	0.727	0.713
Realizar más ferias y eventos	H	0.707	0.860	0.840	0.813	0.680	0.953	0.873	0.467	0.860	0.860
Medios de pago digitales	I	0.900	0.827	0.820	0.987	0.760	0.933	0.787	0.720	0.913	0.820
Capacitación en ventas digitales	J	0.940	0.920	0.860	0.907	0.767	0.967	0.880	0.720	0.940	0.873

Fuente: Elaboración propia

Por medio de la matriz de efectos olvidados, la incidencia se encuentra valorada de cero a uno, siendo uno la máxima incidencia y cero ninguna incidencia (Kaufmann y Gil-Aluja, 1989). Con estos parámetros, se busca determinar la variable escondida que los artesanos no están empleando en base a su misma opinión de expertos, e identificar cual es la relación de incidencia acción-efecto que deben aplicar para la solución de la problemática planteada.

Con la implementación de la lógica difusa, se desarrolla una matriz cuadrada, donde el número de columnas es igual al número de filas, siendo las filas las acciones y las columnas los efectos, mediante esto se ejecuta el proceso denominado convolución máx-min, que consiste en determinar los numero menores y posteriormente seleccionar el mayor de estos, obteniendo así la matriz n1, como se muestra a continuación:

Valor A-1

$$(aa \wedge a1) \vee (ab \wedge b1) \vee (ac \wedge c1) \vee (ad \wedge d1) \vee (ae \wedge e1) \vee (af \wedge f1) \vee (ag \wedge g1) \vee (ah \wedge h1) \vee (ai \wedge i1) \vee (aj \wedge j1)$$

$$(0,773 \wedge 0,773) \vee (0,813 \wedge 0,793) \vee (0,760 \wedge 0,760) \vee (0,793 \wedge 0,660) \vee (0,960 \wedge 0,733) \vee (0,913 \wedge 0,900) \vee (0,587 \wedge 0,840) \vee (0,707 \wedge 0,647) \vee (0,900 \wedge 0,867) \vee (0,940 \wedge 0,873)$$

Se selecciona el valor mínimo de los intervalos: $0,733 \vee 0,793 \vee 0,760 \vee 0,660 \vee 0,733 \vee 0,900 \vee 0,587 \vee 0,647 \vee 0,867 \vee 0,873$

Con estos valores obtenidos se selecciona el máximo que en este caso es (0,900), dicho valor representa la cantidad de la intersección de A con 1 en la matriz n1, este procedimiento se repite sucesivamente hasta completar la tabla, como se observa a continuación en la tabla 6.

Tabla. 6. Matriz Convulsionada

n1	EFECTOS	Conocimientos de comercio digital	Incremento de la demanda	Nuevos canales de distribución	Diversos métodos de cobro	Mayor calidad en los productos	Reactivación económica	Nuevos nichos de mercado	Contribución al medio ambiente	Mejorar la rentabilidad empresarial	Incremento de la liquidez empresarial
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asociación entre negocios	A	0.900	0.867	0.907	0.913	0.913	0.907	0.900	0.953	0.913	0.913
Estrategias de posicionamiento	B	0.873	0.860	0.887	0.860	0.873	0.907	0.887	0.860	0.860	0.873
Modernización de productos	C	0.860	0.807	0.860	0.853	0.860	0.860	0.860	0.860	0.820	0.860
Envíos a domicilio a nivel nacional	D	0.873	0.793	0.887	0.960	0.933	0.907	0.887	0.860	0.913	0.940
Capacitación en marketing digital	E	0.840	0.813	0.867	0.867	0.880	0.767	0.867	0.873	0.820	0.880
Capacitación sobre finanzas	F	0.880	0.867	0.907	0.933	0.933	0.907	0.933	0.880	0.967	0.933
Reciclaje de materiales	G	0.873	0.813	0.880	0.867	0.873	0.880	0.880	0.860	0.867	0.873
Realizar más ferias y eventos	H	0.840	0.813	0.827	0.867	0.880	0.720	0.720	0.873	0.787	0.880
Medios de pago digitales	I	0.887	0.867	0.907	0.913	0.913	0.907	0.900	0.887	0.960	0.913
Capacitación en ventas digitales	J	0.900	0.867	0.907	0.907	0.907	0.880	0.873	0.907	0.907	0.907

Fuente: Elaboración propia

Los efectos olvidados de primera generación se encuentran determinados en la matriz “n1”, se procede a realizar la resta entre las matrices n1-n respetando los cuadrantes, los valores obtenidos de esta operación aritmética se expresan en valor absoluto, por ejemplo, n1 (1A) – n (1A); n1 (1B) – n (1B); n1 (1C) – n (1C); se continua con este proceso hasta obtener la matriz “n1-n”.

En la matriz “n1” se obtienen los primeros efectos olvidados u omitidos, por consiguiente, se realiza la resta de la matriz n1 con la matriz n, siguiendo el orden de los cuadrantes, los valores obtenidos de dicha resta están representados de forma absoluta, por ejemplo, n1 (A1) – n (A 1); n1 (B1) – n (B1); n1 (C1) – n (C1); así sucesivamente hasta completar la matriz denominada “n1-n”.

Tabla. 7. Resta de Matrices

n1	EFFECTOS	Conocimientos de comercio digital	Incremento de la demanda	Nuevos canales de distribución	Diversos métodos de cobro	Mayor calidad en los productos	Reactivación económica	Nuevos nichos de mercado	Contribución al medio ambiente	Mejorar la rentabilidad empresarial	Incremento de la liquidez empresarial
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asociación entre negocios	A	0.900	0.867	0.907	0.913	0.913	0.907	0.900	0.953	0.913	0.913
Estrategias de posicionamiento	B	0.873	0.860	0.887	0.860	0.873	0.907	0.887	0.860	0.860	0.873
Modernización de productos	C	0.880	0.807	0.860	0.853	0.860	0.860	0.860	0.860	0.820	0.860
Envíos a domicilio a nivel nacional	D	0.873	0.793	0.887	0.860	0.933	0.907	0.887	0.860	0.913	0.940
Capacitación en marketing digital	E	0.840	0.813	0.867	0.867	0.880	0.767	0.867	0.873	0.820	0.880
Capacitación sobre finanzas	F	0.880	0.867	0.907	0.933	0.933	0.907	0.933	0.880	0.967	0.933
Reciclaje de materiales	G	0.873	0.813	0.880	0.867	0.873	0.880	0.880	0.860	0.867	0.873
Realizar más ferias y eventos	H	0.840	0.813	0.827	0.867	0.880	0.720	0.720	0.873	0.787	0.880
Medios de pago digitales	I	0.887	0.867	0.907	0.913	0.913	0.907	0.900	0.887	0.960	0.913
Capacitación en ventas digitales	J	0.900	0.867	0.907	0.907	0.907	0.880	0.873	0.907	0.907	0.907

n	EFFECTOS	Conocimientos de comercio digital	Incremento de la demanda	Nuevos canales de distribución	Diversos métodos de cobro	Mayor calidad en los productos	Reactivación económica	Nuevos nichos de mercado	Contribución al medio ambiente	Mejorar la rentabilidad empresarial	Incremento de la liquidez empresarial
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asociación entre negocios	A	0.773	0.793	0.760	0.660	0.733	0.900	0.840	0.647	0.867	0.873
Estrategias de posicionamiento	B	0.813	0.860	0.807	0.780	0.767	0.867	0.813	0.560	0.793	0.793
Modernización de productos	C	0.760	0.827	0.740	0.793	0.907	0.907	0.827	0.653	0.840	0.813
Envíos a domicilio a nivel nacional	D	0.793	0.860	0.807	0.900	0.733	0.967	0.867	0.587	0.960	0.853
Capacitación en marketing digital	E	0.960	0.887	0.860	0.887	0.867	0.933	0.880	0.667	0.933	0.873
Capacitación sobre finanzas	F	0.913	0.793	0.707	0.787	0.660	0.880	0.707	0.467	0.887	0.907
Reciclaje de materiales	G	0.587	0.567	0.587	0.600	0.900	0.720	0.620	0.933	0.727	0.713
Realizar más ferias y eventos	H	0.707	0.860	0.840	0.813	0.680	0.953	0.873	0.467	0.860	0.860
Medios de pago digitales	I	0.900	0.827	0.820	0.967	0.760	0.933	0.787	0.720	0.913	0.820
Capacitación en ventas digitales	J	0.940	0.920	0.860	0.907	0.767	0.967	0.880	0.720	0.940	0.873

Fuente: Elaboración propia

Tabla. 8. Matriz con efectos olvidados

n1 - n	EFFECTOS	Conocimientos de comercio digital	Incremento de la demanda	Nuevos canales de distribución	Diversos métodos de cobro	Mayor calidad en los productos	Reactivación económica	Nuevos nichos de mercado	Contribución al medio ambiente	Mejorar la rentabilidad empresarial	Incremento de la liquidez empresarial
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asociación entre negocios	A	0.127	0.053	0.147	0.120	0.047	0.007	0.313	0.247	0.013	0.027
Estrategias de posicionamiento	B	0.080	0.000	0.060	0.000	0.013	0.113	<u>0.320</u>	0.000	0.033	0.047
Modernización de productos	C	0.100	0.000	0.120	0.047	0.000	0.153	0.273	0.020	0.000	0.000
Envíos a domicilio a nivel nacional	D	0.213	0.013	0.093	0.060	0.047	0.120	0.287	0.047	0.073	0.033
Capacitación en marketing digital	E	0.107	0.047	0.040	0.133	0.013	0.107	0.033	0.193	0.060	0.113
Capacitación sobre finanzas	F	0.020	0.000	0.000	0.033	0.000	0.027	0.213	0.073	0.033	0.033
Reciclaje de materiales	G	0.033	0.000	0.053	0.000	0.007	0.173	0.260	0.013	0.080	0.007
Realizar más ferias y eventos	H	0.193	0.253	0.173	0.280	0.213	0.253	0.213	<u>0.407</u>	0.067	0.160
Medios de pago digitales	I	0.020	0.073	0.067	0.047	0.020	0.020	0.173	0.027	0.047	0.027

Fuente: Elaboración propia

Para localizar el efecto olvidado o variable escondida, se deben considerar los valores obtenidos en la matriz n1-n, de estos valores se seleccionan los que se aproximen más a la unidad, en esta investigación los valores “a” 0,407 y 0,320, que se encuentran en las celdas (H,8) y (B,7), dichos valores son analizados según la relación que lleva la acción sobre el efecto, ubicando así el efecto olvidado entre estas dos variables.

A continuación, para la investigación se analiza el valor final de “a” igual a 0.320 perteneciente a la matriz n1-n, en la intersección (B,7), que se identifica en la matriz original (n), con la finalidad de identificar el efecto olvidado, donde se vuelve a realizar la convolución máx-min, comparando la fila con la columna de la intersección (B,7).

Para B, 7:

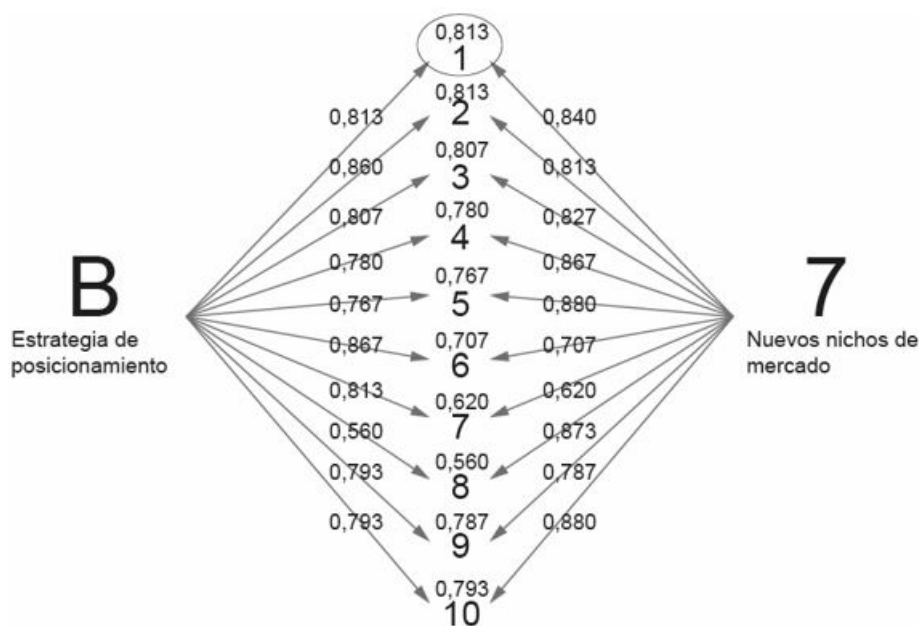
$$(b^{\wedge}a) \vee (b^{\wedge}b) \vee (b^{\wedge}c) \vee (b^{\wedge}d) \vee (b^{\wedge}e) \vee (b^{\wedge}f) \vee (b^{\wedge}g) \vee (b^{\wedge}h) \vee (b^{\wedge}i) \vee (b^{\wedge}j)$$

$$(0,813 \wedge 0,840) \vee (0,860 \wedge 0,813) \vee (0,807 \wedge 0,827) \vee (0,780 \wedge 0,867) \vee (0,767 \wedge 0,880) \vee (0,5867 \wedge 0,707) \vee (0,813 \wedge 0,820) \vee (0,560 \wedge 0,873) \vee (0,793 \wedge 0,787) \vee (0,793 \wedge 0,880)$$

Se selecciona el valor mínimo de los intervalos: 0,813 $\vee$ 0,813 $\vee$ 0,807 $\vee$ 0,780 $\vee$ 0,767 $\vee$ 0,707 $\vee$ 0,620 $\vee$ 0,560 $\vee$ 0,787 $\vee$ 0,793

De estos valores obtenidos se selecciona la cantidad máxima, en este caso el valor es 0,813, el cual se encuentra dentro de la acción B, por consiguiente, se selecciona más próximo a la unidad sin contar el ya mencionado, en este caso es el valor 0,813 que representa la máxima incidencia entre la acción y el efecto ubicado en la celda (B1), sobre la acción A, como se observa a continuación en la figura 1.

Tabla. 9. Incidencia de la causalidad



Fuente: Elaboración propia

4 Resultados

Por medio de la figura 1 presentada, se manifiesta el resultado de la aplicación de la teoría de efectos olvidados como herramienta de la lógica difusa, siendo así que la solución idónea para resolver la problemática planteada es realizar “Estrategias de Posicionamiento” que incidan en “Nuevos Nichos de Mercado” a través de la variable escondida de “Conocimientos de Comercio Digital”, es decir aplicar estrategias que permitan a los artesanos mencionados con anterioridad establecerse en el mercado al que pertenecen y abarquen nuevos nichos de mercado, esto mediante la implementación herramientas digitales especializadas para el comercio. Habiendo encontrado el efecto olvidado, se deja en criterio de la Federación de Artesanos del Azuay enfocarse en la ejecución de la mencionada variable para dar solución al problema ya identificado.

5 Conclusiones

A raíz de la actual pandemia mundial, los integrantes de la Federación de Artesanos del Azuay, indican que presentan grandes pérdidas económicas con la reducción de sus ventas en los diversos gremios que conforman la misma. Tomando esto en consideración, es importante que se realicen cambios y mejoras que impulsen su crecimiento en el mercado, por ello es importante enfocarse en la lógica difusa y en sus herramientas como la teoría del expertizaje y los efectos olvidados, con la finalidad de disminuir la dispersión en las variables y valores ofreciendo una mayor exactitud en los resultados.

El aporte del estudio, es haber encontrado el efecto olvidado o variable escondida, con el propósito que los directivos de las empresas agremiadas tomen en consideración el resultado del estudio para con ello den solución al problema que les aqueja en este momento.

Esta investigación tiene como finalidad proponerles a los artesanos una solución a la problemática inicial detectada, por lo cual se determina que la mejor opción o herramienta es crear estrategias que les permitan alcanzar un mejor posicionamiento y abarcar nuevos nichos en el mercado, aplicando técnicas de comercio digital, generando de esta manera mayores oportunidades para los mismos.

6 Referencias

- Aita, R. (2016). Aplicaciones de lógica difusa para planear en tiempos de incertidumbre. *Ingeniería Industrial*, 1(34), 121-135.
- Álvarez, C., Narváez, C., Erazo, J., y Luna, K. (2020). Lógica difusa como herramienta de evaluación del portafolio de inversiones en el sector cooperativo del Ecuador. *Revista Espacios*, 41(36), 21-37.
- Ávila, F., Galeana, E., y Aguila-socho, D. (2017). Los Efectos Olvidados como una Herramienta en la Identificación de las Estrategias más Influyentes para la Consecución de los Objetivos de una Organización. *Revista de Gestión Empresarial y Sustentabilidad*, 3(1), 1-21.
- Avilés, E. y Álvarez, G. (2018). Crecimiento, instituciones y grupos de poder. Los efectos olvidados en Sinaloa, 1994-2014. *Región y Sociedad*, 1(71), 1-41, doi: 10.22198/rys.2018. 71.a372
- Baldomero, M., Vázquez-Cano, E. y Belando, M. (2018). Diseño de un modelo de evaluación de la calidad de los cursos MOOC mediante Lógica difusa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(4), 72-85, doi: 10.24320/redie.2018.20.4.1663
- Días, J., Coba, E., y Navarrete, P. (2017). Lógica difusa y el riesgo financiero. Una propuesta de clasificación de riesgo financiero al sector cooperativo. *Contaduría y Administración*, 5(62), 1670–1686, doi: 10.1016/j.cya.2017.09.001.
- Díaz, e. y Valderrama, C. (2018). Evaluación de la usabilidad de los EVA (entornos virtuales de aprendizaje) a partir de la experiencia de usuarios aplicando lógica difusa. *Revista Vínculos: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 15(2), 56-65, doi: 10.14483/2322939X.14006
- Flores-Romero, B., y González-Santoyo, F. (2019). Factores que afectan el desempeño de las MIPYME en Michoacán, México: un acercamiento a la teoría de los efectos olvidados. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 14(1), 2019, 95-112, doi: <https://doi.org/10.21919/remef.v14i1.361>
- Galleguillos-Pozo, R., Jordán-H, E., y García, M. (2019). Aplicación Lógica Difusa y AHP en caso de Estudio Ecuatoriano de Logística humanitaria. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 1(27), 433-444.
- Gil, A., y Barcellos, L. (2010). Una aplicación de la metodología de los efectos olvidados: los factores que contribuyen al crecimiento sostenible de la empresa. *Cuadernos del CIMBAGE*, 1(12), 23-34.
- Hernández, R. Fernández C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México DF: Mc Graw Hill.
- Jiménez-Luna, K., Narváez-Zurita, C., y Ormaza-Andrade, J. (2020). Modelo de efectos olvidados en el análisis de los costos de producción del sector camaronero. *CIENCIAMATRIA*, 6(2), 642-667.
- Kaufmann, A., y Gil-Aluja J. (1989). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Barcelona, España. Milladoiro.
- Londoño-Patiño, J. (2020). Toma de decisiones basada en la productividad en Pymes manufactureras: aproximación desde la Lógica Difusa. *Revista CEA*, 6(12), 181-207, doi: <https://doi.org/10.22430/24223182.1507>.
- Luna, K., Sarmiento, W., y Andrade, C. (2019). Matriz de efectos olvidados: Caso sector industrial de Cuenca-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 15(2), 96-111.
- Luna-Altamirano, K., Sarmiento-Espinoza, W., Andrade-Cordero, C., y Zamora-Zamora, E. (2021). Costo de capital bajo el enfoque de la lógica difusa en el sector industrial de Cuenca – Ecuador. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación En Ciencias Administrativas, Económicas Y Contables)*, 6(1), 402-417.
- Luna, K., Sarmiento, W., Andrade, D., y Espinoza, H., (2020). Reactivación económica en empresas del sector industrial a través de la matriz de efectos olvidados. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(6-1), 105-115.

Luna, K., Sarmiento, W., y Cisneros, D. (2017). Equilibrio de mercado bajo incertidumbre para la fabricación de una bota de dama. Caso Cantón Gualaceo Provincia del Azuay. *Compendium*, 20(39), 1-15.

Luna, K., y Sarmiento, W. (2019). Evaluación económica bajo el enfoque difuso: Caso industrias de la ciudad de Cuenca- Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(86), 1-13.

Ortega, O., Erazo, J., Narváez, C. (2019). Evaluación técnica y financiera de proyectos productivos aplicando lógica difusa. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 5(1), 298 – 327, doi: 10.35381/cm.v5i1.268

Pérez, G., Delgado, J. y Lampón, J. (2021). Crisis de liquidez del COVID-19: ¿Puede ser el factoraje inverso la solución al financiamiento de las PYMES en México?. *Esic Market Economics and Business Journal*, 52(3), 572-601. doi: 10.7200/esicm.168.0523.3.

Quito, G., Luna, K., Sarmiento, W., y Erazo J. (2019). Matriz de efectos olvidados en la reducción de la morosidad en créditos otorgados por entidades financieras. *Ciencia Digital*, 3(2), 399-416, doi: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i2.412>.

Ruiz, C. (1998). *Instrumentos de Investigación Educativa*. Venezuela: Barquisimeto, CIDEG.

Saldaña, C., y Guamán, A. (2019). Análisis financiero basado en la técnica Fuzzy Logic, como instrumento para la toma de decisiones en la empresa Italimentos Cia. Ltda. *Revista Economía y Política*, 15(30), 1-18. doi: <https://doi.org/10.25097/rep.n30.2019.04>.

Souto, L., y Sánchez J. (2019). Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los clientes. Caso empresa de la industria cubana del mueble dujo. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1-17.

Tinto, J., Guijarro, A., y Molina, M. (2021). Método multivalente en la construcción de indicadores para el desarrollo sostenible. *Teorías, Enfoques Y Aplicaciones En Las Ciencias Sociales*, 13(28), 20-30.